
D. SEARS

ENCYCLOPÉDIE
METHODIQUE,

OU

PAR ORDRE DE MATIERES;

PAR UNE SOCIÉTÉ DE GENS DE LETTRES,
DE SAVANS ET D'ARTISTES;

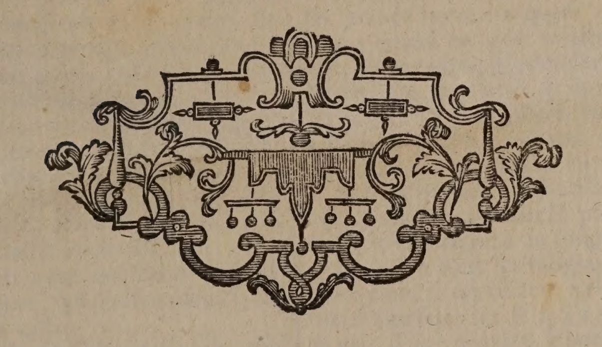
Précédée d'un Vocabulaire univerſel, *ſervant de Table pour tout l'Ouvrage, ornée des Portraits de MM.* DIDEROT *&* D'ALEMBERT, *premiers Éditeurs de l'*Encyclopédie.

ENCYCLOPÉDIE
MÉTHODIQUE.

PHYSIQUE,

PAR MM. MONGE, CASSINI, BERTHOLON, HASSENFRATZ, &c. &c.

TOME QUATRIÈME.



A PARIS,

Chez Mme. veuve AGASSE, Imprimeur-Libraire, rue des Poitevins, n°. 6.

M. DCCCXXII.

MAUPERTUIS (Pierre-Louis Moreau), géomètre, astronome & physicien célèbre, né à Saint-Malo en 1698, mort à Bâle, le 27 juillet 1759.

Issu d'une famille noble, *Maupertuis* montra, dans sa jeunesse, beaucoup de penchant pour les mathématiques & pour la guerre. Il entra dans les mousquetaires en 1718; au bout de deux ans, il obtint une compagnie de cavalerie, qu'il abandonna bientôt pour se livrer à la culture des sciences exactes; il échangea sa compagnie contre une nomination à l'Académie des sciences, en 1723.

En 1736, *Maupertuis* fut choisi par Louis XV pour être à la tête des académiciens, qui furent envoyés pour mesurer des degrés du méridien dans le Nord. Cette entreprise fut exécutée en un an, malgré les nombreuses difficultés que présentèrent le froid excessif, la nature du pays, les insectes & les oiseaux de proie.

Au retour de ce pénible voyage, le roi de Prusse l'appela, en 1740, pour le placer à la tête de son Académie. Il obtint l'amitié du Grand Frédéric, fit avec lui une campagne, fut fait prisonnier à la bataille de Molwitz, & pillé par des hussards.

Envoyé à Vienne, l'Empereur lui fit l'accueil le plus distingué, lui remit un garde-temps de Graham, que les hussards lui avoient enlevé, en lui disant: *C'est une plaisanterie que les hussards ont voulu vous faire; ils m'ont rapporté votre montre, la voilà, je vous la rends;* & il le renvoya à Berlin.

Maupertuis étoit d'une vivacité extrême, qui éclatoit dans sa tête & dans ses yeux, continuellement agités. Cet air de vivacité, joint à la manière dont il s'habilloit & dont il se présentoit, le rendoit assez singulier. Il étoit d'ailleurs poli, caressant même, parlant avec facilité & avec esprit. Malgré ces avantages, qui plaisent dans la société, il passoit une vie triste.

Un amour-propre trop sensible, je ne sais quoi d'ardent, de sombre, d'impérieux, de tranchant dans le caractère, une envie extrême de parvenir & de faire sa cour, firent tort à son bonheur & à sa philosophie.

Il étoit difficile, avec un tel caractère, de mener une vie tranquille; aussi *Maupertuis* eut-il plusieurs querelles. Les plus célèbres sont sa dispute avec Kœnig, professeur de philosophie à Franeker, qu'il fit exclure de l'Académie dont il étoit membre; & celle qu'il eut avec Voltaire, & qui fut une suite de la précédente.

Voltaire & *Maupertuis*, étant comblés, l'un & l'autre, des faveurs du roi de Prusse, ils en furent mutuellement jaloux. Voltaire, sensible à quelques procédés de *Maupertuis*, prit occasion de la querelle de Kœnig pour soulager sa bile.

Son début fut une *Réponse*, fort amère, *d'un académicien de Berlin à un académicien de Paris.* Cette première satyre fut suivie de la *Diatribe du docteur Akakia.* Les traits lancés sur l'auteur des voyages du pôle, éloignèrent ses partisans. Voltaire affoiblit, par ces satyres, l'estime du public pour son caractère, & s'attira, en même temps, une disgrace éclatante. Obligé de sortir de la cour de Prusse, il s'en dédommagea par de nouvelles satyres. *Maupertuis* lui envoya un cartel auquel Voltaire répondit par des plaisanteries. Enfin, cette farce ingénieuse finit par l'arrestation de Voltaire, à Francfort, par ordre du roi de Prusse.

Accusé d'avoir porté le monarque à cette démarche, & accablé d'ailleurs de maux de poitrine & de crachement de sang, *Maupertuis* quitta Berlin & s'en revint à Paris, en 1756; il y resta deux ans, & fut passer le reste de ses jours à Bâle, auprès des Bernouilli frères.

Condorcet, capable d'apprécier *Maupertuis*, dit de lui: Homme de beaucoup d'esprit, savant médiocre, philosophe plus médiocre encore, *Maupertuis* étoit tourmenté de ce desir de la célébrité, qui fait choisir les petits moyens, lorsque les grands nous manquent: dire des choses bizarres quand on n'en trouve point de piquantes qui soient vraies; généraliser des formules, si l'on ne peut en inventer; & entasser des paradoxes, quand on n'a point d'idée neuve. On l'avoit vu, à Paris, se cacher derrière un paravent ou sortir d'une chambre, quand un autre occupoit la société plus que lui. A Berlin, comme à Paris, il eût voulu être partout le premier, à l'Académie des sciences comme au souper du Roi.

Pourquoi tous les biographes se sont-ils réunis pour peindre un savant, qui a rendu quelques services aux sciences & qui a été malheureux toute sa vie, d'une manière si peu philosophique? *Maupertuis* avoit eu, avec Voltaire, des querelles auxquelles la jalousie avoit donné naissance; l'irrascible vieillard de Ferney a survécu à *Maupertuis*, & ses disciples ont versé le fiel de leur maître sur la tombe de celui qui n'existoit plus.

Nous avons de *Maupertuis*: 1°. *la Figure de la terre déterminée*; 2°. *la Mesure d'un degré du méridien*; 3°. *Discours sur la figure des astres*; 4°. *Elémens de géographie*; 5°. *Astronomie nautique*; 6°. *Elémens d'astronomie*; 7°. *Dissertation physique à l'occasion d'un nègre blanc*; 8°. *Vénus physique*; 9°. *Essai de cosmographie*; 10°. *Réflexions sur l'origine des langues*; 11°. *Essai de philosophie morale*; 12°. *plusieurs Lettres*; 13°. *Eloge de Montesquieu.*

MEA. Petite monnoie de l'Asie & de l'Égypte. Il faut 6 *mea* pour faire une drachme, & 18 pour un tridrachme.

Le *mea* = 0,0866 liv. = 0,08547 fr.

MÉCANICIEN ; mechanicus ; *mecanicus ;* s. m. Celui qui s'occupe de l'étude de la mécanique.

Il existe deux sortes de *mécaniciens :* théorique & pratique. Le premier s'occupe de la théorie de la science & de l'application de l'analyse aux effets que l'on obtient avec les machines ; l'autre s'occupe de la construction des machines ; celui-là est le véritable *mécanicien. Voyez* MÉCANIQUE.

MÉCANIQUE, de μηχανη, *art*, *adresse*, *machine ;* mecanica ; *mechanik ;* s. f. Science qui traite des machines, & qui a pour objet le mouvement & les forces motrices, leurs notions, leurs lois & leurs effets dans les machines.

Newton, dans la préface de ses *Principes*, remarque qu'on doit distinguer deux sortes de *mécaniques :* l'une pratique, l'autre rationnelle ou spéculative, qui procède, dans ses opérations, par des démonstrations exactes.

Tous les arts manuels constituent la *mécanique pratique ;* c'est pourquoi on les distingue sous le nom d'*arts mécaniques.* Mais, comme un grand nombre d'ouvriers opèrent, habituellement, avec peu d'exactitude, on a distingué la *mécanique* de la géométrie, en rapportant tout ce qui est exact à la géométrie, & ce qui l'est moins, à la *mécanique.* Ainsi, cet illustre auteur remarque, que les descriptions des lignes & des figures, dans la géométrie, appartiennent à la *mécanique*, & que l'objet véritable de la géométrie, est seulement d'en démontrer les propriétés, après en avoir supposé la description. Par conséquent, ajoute-t-il, la géométrie est fondée sur des pratiques *mécaniques*, & elle n'est autre chose que cette pratique de la *mécanique universelle*, qui explique & qui démontre l'art de mesurer exactement. Mais, comme la plupart de ces arts manuels ont pour objet le mouvement des corps, on a appliqué le nom de *géométrie*, à la partie qui a l'étendue pour objet, & le nom de *mécanique*, à celle qui en mesure le mouvement.

La *mécanique rationnelle* est la science des mouvemens qui résultent de quelque force que ce puisse être, & des forces nécessaires pour produire quelque mouvement que ce soit. Newton annonce que les Anciens n'ont guère considéré cette science, que dans les puissances qui ont rapport aux arts manuels ; savoir, le levier, la poulie, &c., & qu'ils n'ont, presque, considéré la pesanteur que comme une puissance appliquée au poids que l'on veut mouvoir, par le moyen d'une machine. L'ouvrage de ce célèbre philosophe, intitulé *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*, est le premier où on ait traité la *mécanique* sous une autre face, avec quelqu'étendue, en considérant les lois de la pesanteur, du mouvement, des forces centrales & centrifuges, de la résistance des fluides, &c. Au reste, comme la *mécanique rationnelle* tire beaucoup de secours de la géométrie, la géométrie en tire aussi quelquefois de la *mécanique*, & l'on peut, par son moyen, abréger souvent la solution de certains problèmes. Par exemple, Bernouilli a fait voir, que la courbe que forme une chaîne, fixée sur un plan vertical par ses deux extrémités, est celle qui forme la plus grande surface courbe en tournant autour de son axe, parce que c'est celle dont le centre de gravité est le plus bas.

On a donné le nom de *puissances mécaniques*, appelées plus proprement *forces mouvantes*, aux six machines simples auxquelles toutes les autres, quelque composées qu'elles soient, peuvent se réduire, ou de l'assemblage desquelles toutes les autres sont composées. *Voyez* PUISSANCE MÉCANIQUE.

Ainsi, les *puissances mécaniques* sont le *levier*, le *treuil*, la *poulie*, le *plan incliné*, le *coin* & la *vis* (*voyez* ces mots). On peut cependant les réduire à une seule, savoir, le levier, si on en excepte le plan incliné, qui ne s'y réduit pas si visiblement. Varignon a ajouté à ces six machines simples, la *machine funiculaire*, où les poids, suspendus par des cordes, sont tirés par plusieurs puissances. Le principe dont ces machines dépendent, est le même pour toutes, & peut s'expliquer de la manière suivante :

La quantité de mouvemens d'un corps, est le produit de sa vitesse, c'est-à-dire, de l'espace qu'il parcourt dans un temps donné, par sa masse : il s'ensuit de-là, que deux corps inégaux auront des quantités de mouvement égales, si les lignes qu'ils parcourent en même temps sont réciproquement proportionnelles à leur masse, c'est-à-dire, si l'espace que parcourt le plus grand, dans une seconde, par exemple, est à l'espace que parcourt le plus petit dans la même seconde, comme le plus petit corps est au plus grand. Ainsi, supposons deux corps attachés aux extrémités d'une balance ou d'un levier ; si ces corps, ou leurs masses, sont en raison réciproque de leur distance au point d'appui, ils seront aussi en raison réciproque des lignes, ou arcs de cercle, qu'ils parcourroient en même temps, si l'on faisoit tourner le levier sur son appui, &, par conséquent, ils auroient alors des quantités de mouvement égales, ou, comme s'expriment la plupart des auteurs, des momens égaux.

Par exemple, si le corps A, *fig.* 1016, est triple du corps B, & que, dans cette supposition, on attache les deux corps aux deux extrémités d'un levier A B, dont l'appui soit placé en C, de façon que la distance B C soit triple de la distance A C, il s'ensuivra de-là, qu'on ne pourra faire tourner le levier sans que l'espace B E, parcouru par le corps situé en B, se trouve triple de l'espace A D,

parcouru en même temps par le corps élevé en A, c'est-à-dire, sans que la vitesse de B ne devienne triple de celle de A; ou enfin, sans que la vitesse des deux corps, dans ce mouvement, soit réciproque à leur masse. Ainsi, les quantités de mouvement des deux corps seront égales. Comme ils tendent à produire des mouvemens contraires dans le levier, le mouvement du levier deviendra, par cette raison, absolument impossible dans le cas dont nous parlons, c'est-à-dire, qu'il y aura équilibre entre les deux corps. *Voyez* EQUILIBRE, LEVIER, MOUVEMENT.

De-là, ce fameux problème d'Archimède, *datis viribus, datum pondus movere.* En effet, puisque la distance CB peut être accrue à l'infini, la puissance, ou le moment de A, peut donc aussi être supposé aussi grand qu'on voudra, par rapport à celui de B, sans empêcher la possibilité de l'équilibre. Or, quand une fois on aura trouvé le point où doit être placé le corps B, pour faire équilibre au corps A, on n'aura qu'à reculer un peu le corps B, & alors ce corps B, quelque petit qu'il soit, obligera le corps A de se mouvoir. (*Voyez* MOMENT.) Ainsi, toutes les *mécaniques* peuvent se réduire au problème suivant:

Un corps A, avec la vitesse C, & un autre corps B, étant donné, trouver la vitesse qu'il faut donner à B, pour que les deux corps aient des momens égaux.

Pour résoudre ce problème, on remarque que, puisque le moment d'un corps est égal au produit de sa vitesse, par la quantité de matière qu'il contient, il n'y a donc qu'à faire cette proportion: B : A :: C est à un quatrième terme, & ce sera la vitesse cherchée qu'il faudra donner au corps B, pour que son moment soit égal à celui de A. Aussi, dans quelque machine que ce soit, si l'on fait en sorte que la puissance, ou la force, ne puisse agir sur la résistance ou le poids, ou les vaincre actuellement, sans que, dans cette action, les vitesses de la puissance ou du poids soient réciproques à leurs masses, alors, le mouvement deviendra absolument impossible. La force de la puissance ne pourra vaincre la résistance du poids, & ne devra pas non plus lui céder; &, par conséquent, la puissance & le poids resteront en équilibre sur cette machine, & si on augmente tant soit peu la puissance, elle enlevera alors le poids; mais, si on augmentoit au contraire le poids, il entraineroit la puissance.

Supposons, par exemple, que AB, *fig.* 1016 (*a*), soit un levier dont l'appui soit placé en C, & qu'en tournant autour de cet appui, il soit parvenu à la situation *a*C*b*, la vitesse de chaque point du levier aura été évidemment, dans ce mouvement, proportionnelle à la distance de ce point à l'appui, ou centre de la circulation; car, les vitesses de chaque point sont comme les arcs, que ces points ont décrits en même temps, lesquels sont d'un même nombre de degrés. Ces vitesses sont donc aussi entr'elles, comme les rayons des arcs de cercles par chaque point du levier, c'est-à-dire, comme les distances de chaque point à l'appui.

Maintenant, si l'on suppose deux puissances appliquées aux deux extrémités du levier, & qui fassent tout à la fois effort pour faire tourner ses bras dans un sens contraire l'un à l'autre, & que ces puissances soient réciproquement proportionnelles à leur distance de l'appui, il est évident que le moment, ou l'effort de l'une, pour faire tourner le levier en un sens, sera précisément égal au moment de l'autre, pour le faire tourner en sens contraire. Il n'y aura donc pas plus de raison, pour que le levier tourne dans un sens que dans le sens opposé. Il restera donc nécessairement en repos, & il y aura équilibre entre les deux puissances. C'est ce que l'on voit tous les jours, lorsqu'on pèse un poids avec une romaine. Il est aisé de concevoir, par ce que nous venons de dire, comment un poids d'un kilogramme peut faire équilibre à un poids de mille kilogrammes & davantage.

C'est par cette raison qu'Archimède ne demandoit qu'un point fixe hors de la terre, pour l'enlever: car, en faisant de ce point fixe l'appui d'un levier, & mettant la terre à l'extrémité, dans les bras de ce levier, il est clair qu'en alongeant l'autre bras, on parviendroit à mouvoir le globe terrestre, avec une force aussi petite qu'on voudroit. Mais on sent bien que cette proposition d'Archimède n'est vraie que dans la spéculation, puisqu'on ne trouvera jamais, ni le point fixe qu'on demandoit, ni un levier de la longueur nécessaire pour mouvoir le globe terrestre.

Il est clair encore par-là, que la force de la puissance n'est point du tout augmentée par la machine, mais que l'application de l'instrument diminue la vitesse du poids, dans son élévation ou dans sa traction, par rapport à celle de la puissance dans son action; de sorte qu'on vient à bout de rendre le moment d'une petite puissance, égal & même supérieur à celui d'un gros poids, & que par-là, on parviendroit à faire enlever, ou entraîner le gros poids par la petite puissance. Si, par exemple, une puissance est capable d'enlever un poids d'un kilogramme, en lui donnant, dans son élévation, un certain degré de vitesse, on ne fera jamais, par le secours de quelque machine que ce puisse être, que cette même force puisse enlever un poids de deux kilogrammes, en lui donnant, dans son élévation, la même vitesse dont nous venons de parler. Mais on viendra facilement à bout de faire enlever, à la puissance, le poids de deux kilogrammes, avec une vitesse deux fois moindre, ou, si l'on veut, un poids de dix mille kilogrammes, avec une vitesse dix mille fois moindre.

Les vérités fondamentales de la *mécanique*, en tant qu'elles traitent des lois du mouvement ou de l'équilibre des corps, méritent d'être appro-

fondies avec soin. Il semble qu'on n'a pas été, jusqu'à présent, fort attentif, ni à réduire les principes de cette science au plus petit nombre, ni à leur donner toute la clarté qu'on pouvoit desirer. Aussi, la plupart de ces principes, ou obscurs par eux-mêmes, ou énoncés & démontrés d'une manière obscure, ont-ils donné lieu à plusieurs questions épineuses. En général, on a été plus occupé, jusqu'à présent, à augmenter l'édifice qu'à en éclairer l'entrée, & on a pensé principalement à l'élever, sans donner à ses fondemens toute la solidité convenable.

Rien, peut-être, n'est plus ancien que l'invention de la *mécanique pratique*. Dès que les hommes eurent de grands fardeaux à élever, ils dûrent chercher les moyens de suppléer à leur force, & à l'augmenter. Ces énormes masses de pierres, qu'entassa la vanité des rois d'Egypte, dans les plaines de Memphis; ces obélisques, que divers princes firent élever, même avant la guerre de Troye, ne pouvoient manquer d'exiger des secours *mécaniques* très-puissans pour les transporter & les mettre en place. Enfin, il y eut chez tous les peuples policés, des édifices considérables, des arts qui demandèrent à tout instant le secours de la *mécanique*, comme de cette géométrie naturelle à tous les hommes.

On dut s'apercevoir de l'efficacité du levier, dès les premiers efforts que l'on fit pour soulever & ébranler des masses considérables; une branche d'arbre servit d'abord d'aide, & bientôt on la disposa de façon à en obtenir de grands effets.

Après avoir remarqué, qu'une portion de terrain en pente favorisoit le transport des masses, on dut bientôt inventer le plan incliné. Des hommes ingénieux imaginèrent de faire couler, dans certains cas, le plan incliné sous le fardeau à élever ou à ébranler; de-là naquit la vis, qui n'est qu'un plan incliné roulé autour d'un cylindre.

Une pierre tranchante, un corps aigu, frappé, comprimé sur un corps pour y faire une fente; un arbre, déjà fendu, dans lequel on introduisoit un corps dur, pour augmenter la fente, donnèrent naissance au coin.

Quoiqu'il ne reste aucun monument capable de nous donner de grandes lumières sur l'origine de nos puissances *mécaniques*, il est probable que le même instinct, qui présida à leur invention, secondé de ce génie que nous voyons quelquefois éclore dans des hommes sans études, comme un *Zoboglio*, un *Ferracino*, un *Fourneau*, dut produire, dans l'antiquité, plusieurs machines très-ingénieuses.

Pendant long-temps, on ne s'occupa que de *mécanique pratique*. Aristote essaya d'en faire connoître la théorie; mais Archimède établit la base de la théorie de la *mécanique*, sur les notions pures & abstraites de l'équilibre, notions aussi évidentes, aussi irréfragables que celles sur lesquelles repose la géométrie.

Il trouva la propriété générale des centres de gravité, & il détermina ce point dans plusieurs figures, telles que le parallélogramme, le triangle, la parabole, &c. Il fit voir que deux points, suspendus aux deux extrémités d'une balance, & en équilibre, sont réciproquement proportionnels à leur distance au point d'appui; d'où résulte la théorie du levier. Il étendit cette théorie à plusieurs autres machines qu'il imagina. On lui doit, par exemple, le plan incliné, la vis ordinaire, une sorte de vis qui porte son nom, *la vis d'Archimède*, & qui sert à élever de l'eau par un mouvement continu.

Tous les historiens parlent de l'étonnement où Archimède jeta ses compatriotes, & de la terreur qu'il répandit dans l'armée romaine, par les effets inouis de ses machines, au siége de Syracuse. Un ingénieur romain, nommé *Appius*, faisoit jouer plusieurs grosses machines pour rompre la muraille qui entouroit la ville; « mais Archimède, dit Plutarque (1), ne se soucioit point » de tout cela, comme aussi n'étoit-ce rien au- » près des engins qu'il avoit inventés; non que » lui en fît autrement cas, ni compte, ni qu'il » les eût faits comme chef-d'œuvre, pour mon- » trer son esprit, car c'étoit, pour la plupart, » jeux de géométrie qu'il avoit fait, en s'ébat- » tant, par manière de passe-temps, à l'instance » du roi Hiéron, lequel l'avoit prié de révo- » quer en petit la géométrie, de la spécula- » tion des choses intellectuelles, à l'action des » corporelles & sensibles, & faire que la raison » démonstrative fût un peu plus évidente & plus » facile à comprendre au commun du peuple, » en la mettant, par expérience matérielle, à l'u- » tilité de l'usage. »

Gnido Ulbani & Stevin furent les premiers, parmi les Modernes, qui ajoutèrent au peu que contenoit la *mécanique* des Anciens: mais Galilée parut, & c'est de cette époque que la *mécanique* devint véritablement une branche des mathématiques. Dans son *Traité de mécanique*, composé en 1592, il réduit la statique à ce principe unique & universel, d'où découlent, comme autant de corollaires, toutes les propriétés des machines. Il faut toujours le même temps à une puissance, pour enlever, à une certaine hauteur, un poids donné, de quelque manière qu'elle le fasse, soit qu'elle l'enlève tout d'un coup, soit que, le partageant, en partie proportionnée à sa force, elle le fasse à plusieurs reprises.

Nous devons à Galilée une découverte importante pour la *mécanique*, par les lumières qu'elle a répandues sur le mouvement varié. Cet illustre géomètre trouva, au commencement du dix-septième siècle, la loi de l'accélération des graves. On voyoit bien qu'une pierre qui tombe, acquiert

(1) *Vie de Marcellius*, traduction d'Amyot.

d'autant plus de viteſſe qu'elle tombe de plus haut; mais on ignoroit, & Galilée détermina la proportion exacte, ſuivant laquelle ſa viteſſe augmentoit. Cette découverte le conduiſit à une théorie complète du mouvement accéléré.

Bientôt des hommes illuſtres marchèrent ſur les traces de Galilée; Torricelli, Boliani, Borrelli, Roberval, Deſcartes, Huyghens, Wallis, &c. Deſcartes ſe trompa, du moins en partie, dans les règles qu'il voulut établir, pour déterminer les mouvemens qui réſultent de la percuſſion mutuelle des corps. Huyghens, Wallis, donnèrent les vraies lois de ces mouvemens. Mais l'analyſe infinitéſimale fut inventée, & devint, entre les mains des Modernes, un inſtrument qu'ils appliquèrent à toutes les parties des mathématiques. C'eſt de cet inſtant que la *mécanique* eſt devenue une ſcience poſitive, entre les mains des célèbres géomètres Newton, Leibnitz, Bernouilli, d'Alembert, Boſſut, Euler, Lagrange, de Laplace, Prony, Poiſſon, &c., qui s'en ſont occupés.

Mécanique, en *anatomie*, ſe dit de la configuration, de la compoſition du nez, de la langue, des valvules, &c. Il ſe dit auſſi de leur mouvement & de leur uſage. C'eſt ainſi que l'on dit la *mécanique* du nez, de la langue, des valvules, &c.

Mécaniques (Affections). Propriété de la matière qui réſulte de ſa figure, de ſon volume & de ſon mouvement actuel.

Mécanique analytique; mecanica analytica; *mecanik anſleheng*; ſ. f. Application de l'analyſe à la *mécanique*.

Quoique tous les traités de *mécanique*, dans leſquels on applique l'analyſe, puiſſent porter le titre de *mécanique analytique*, un ouvrage cependant a été publié ſous ce nom, en 1810, par M. de Prony. Il étoit deſtiné à l'inſtruction de MM. les élèves de l'Ecole polytechnique.

Mécaniques (Cauſes). Cauſes qui ont des affections *mécaniques* pour fondement.

Mécanique céleste; mecanica cœleſtis; *himmliſche mecanik*; ſ. f. Traité d'analyſe appliqué au mouvement des aſtres.

Un traité analytique, ſur le mouvement des aſtres, a été publié par M. de Laplace, ſous le titre de *Mécanique céleſte*.

Newton, dit le célèbre géomètre français, publia, vers la fin du dernier ſiècle, la découverte de la peſanteur univerſelle. Depuis cette époque, les géomètres ſont parvenus à ramener à cette grande loi de la nature, tous les phénomènes connus du ſyſtème du monde, & à donner ainſi, aux théories & aux tables aſtronomiques, une préciſion ineſpérée. Je me propoſe de préſenter, ſous un même point de vue, ces théories éparſes dans un grand nombre d'ouvrages, & dont l'enſemble embraſſe tous les réſultats de la gravitation univerſelle, ſur l'équilibre & ſur le mouvement des corps ſolides & fluides, qui compoſent le ſyſtème ſolaire, & les ſyſtèmes ſemblables, répandus dans l'immenſité des cieux, forment la *mécanique céleſte*.

L'aſtronomie, conſidérée de la manière la plus générale, eſt un grand problème de *mécanique*, dont les élémens du mouvement céleſte ſont les arbitraires; la ſolution dépend à la fois de l'exactitude des obſervations & de la perfection de l'analyſe, & il importe extrêmement d'en bannir tout empiriſme, & de la réduire à n'emprunter, de l'obſervation, que les données indiſpenſables. C'eſt à remplir, autant qu'il m'a été poſſible, un objet auſſi intéreſſant, que cet ouvrage eſt deſtiné.

Mécanique (Courbe). Terme que Deſcartes a mis en uſage pour marquer une courbe, qui ne peut pas être exprimée par une équation algébrique. Ces courbes ſont, par-là, oppoſées aux courbes algébriques ou géométriques. Leibnitz & quelques autres les appellent *tranſcendantes*. *Voyez* Courbe.

Mécanique pratique; mecanica manualis; *practiſche mecanik*; ſ. f. Travail *mécanique*, tout ce qui s'exécute, en *mécanique*, par les mains ou par les machines.

On diſtingue la *mécanique pratique*, la première qui ait été connue, de la *mécanique rationnelle*, qui eſt purement théorique. *Voyez* Mécanique.

Mécanique rationnelle; mecanica rationnalis; *rationnale mecanik*; ſ. f. *Mécanique analytique* ou géométrique. Théorie de la *mécanique*, dans laquelle on applique l'analyſe à l'équilibre & au mouvement des corps. *Voyez* Mécanique.

Mécanique (Philoſophie). Ce que l'on appeloit autrefois *corpuſculaire*; c'eſt l'explication des phénomènes de la nature & les actions des ſubſtances corporelles, par les principes *mécaniques*; ſavoir, le mouvement, la peſanteur, la figure, la diſpoſition, la grandeur ou la petiteſſe des parties qui compoſent les corps naturels..

Mécaniques (Puiſſances). Force mouvante ou deſtinée à communiquer le mouvement aux machines.

Les *puiſſances mécaniques*, ou plus proprement les *forces mouvantes*, ſont les ſix machines ſimples, auxquelles toutes les autres, quelque compoſées qu'elles ſoient, peuvent ſe réduire, ou de l'aſſemblage deſquelles toutes les autres ſont compoſées. *Voyez* Puissance, Machine.

Mécanique (Solution). Solution dans laquelle on n'emploie que des principes de *mécanique*.

MÉCANISME, même origine que *mécanique;* mecanisma; *mecanismus;* s. m. Ce mot s'emploie de deux manières; ou pour désigner la structure d'un corps suivant les lois de la *mécanique*, ou pour indiquer la manière dont une ou plusieurs forces produisent leur effet.

C'est pour exprimer cette dernière manière de considérer le mot *mécanisme*, que l'on dit le *mécanisme* de telle ou telle machine, le *mécanisme* d'une montre, le *mécanisme* d'un moulin, &c.

MÉCANURGIE, de *μεκανη*, *machine*, *εργον*, *travail;* mecanurgica; *mecanurgi;* s. f. Art de construire les machines.

M. Hassenfratz a donné le nom de *mécanurgie*, à un ouvrage élémentaire sur l'art de construire les machines, dans lequel il les décompose dans leurs élémens les plus simples, & telles, qu'en réunissant ces élémens pour construire une machine, on peut exécuter les produits manuels les plus composés. Des leçons publiques ont été données par M. Hassenfratz, dans les années 1798, 1799 & 1800, à l'École polytechnique, & à l'Athénée de Paris, sur la construction des machines, dans lesquelles il fit connoître, 1°. comment toutes les forces connues pouvoient produire les quatre mouvemens: de translation, de va-&-vient, de rotation & d'oscillation; 2°. comment ces forces pouvoient être modifiées; 3°. comment on pouvoit continuer un mouvement donné, ou le changer en un autre ayant la même vitesse, ou une vitesse différente. *Voyez* MACHINISME.

Une partie de ce cours, celle qui a pour objet les changemens de mouvement, a été réunie dans un tableau, par MM. Lanz & Bettancourt. M. Hachette a exécuté des dessins plus grands, y a ajouté quelques autres moyens, y a réuni un texte, & a publié le tout, sous le titre d'*Essais sur la composition des machines.*

MÈCHE, de *μυξα*, *cordon;* ellychnium; *docht;* s. f. Réunion de plusieurs fils de coton, ou de toute autre substance filamenteuse.

Ce mot a plusieurs acceptions: dans l'usage ordinaire, c'est la partie filamenteuse, placée dans un corps combustible, qui produit de la lumière; les artificiers & les artilleurs nomment *mèche*, la substance filamenteuse avec laquelle ils enflamment les masses de poudre. En médecine, c'est une petite bande de toile, un assemblage de brins de charpie, ou une réunion de fil de chanvre, de coton, de soie, avec lesquels on fait les *mèches* de séton, celles pour la fistule, &c. On donne également le nom de *mèches* à des morceaux d'acier, destinés à percer. Telles sont la *mèche* du tire-bouchon, celle de la vrille, du vilebrequin, &c.

Dans les lampes, les chandelles, les bougies, la *mèche* fait fonction de tube capillaire pour faire monter le combustible liquide, l'exposer, en petite masse, à l'action d'une chaleur assez forte pour le vaporiser, afin que, dans cet état, il se combine à l'oxigène de l'air, & produise de la lumière par cette combinaison.

MÉCOMÈTRE, de *μεκος*, *longueur*, *μετρον*, *mesure;* mecometrum; *mecometer;* s. m. Instrument propre à mesurer les longueurs.

MÉCONATES, s. m. Sels provenant de la combinaison de l'acide méconique avec des bases salifiables. *Voyez* MÉCONIQUE (Acide).

MÉCONIQUE (Acide), de *μηκον*, *pavot;* s. m. Acide retiré de l'opium.

Cet acide est solide, incolore, volatil, très-soluble dans l'eau & dans l'alcool, cristallisable en longues aiguilles, en lames ou même en octaèdres, fusible dans son eau de cristallisation.

Il rougit la teinture de tournesol & les dissolution de fer fortement oxidé.

Il semble l'emporter sur les prussiates, comme réactif propre à décéler les moindres atomes de fer oxidé.

Avec la potasse, la soude, la chaux, l'acide *méconique* forme des sels plus ou moins solubles. Pris intérieurement, à la dose de plusieurs grains, ces trois méconates ne produisent pas des effets appréciables; il n'est dangereux que lorsqu'il est combiné avec la morphine; mais ici, c'est la morphine qui agit. *Voyez* MORPHINE.

Pour obtenir l'*acide méconique*, on dissout dans l'eau, de la thébaïque, on précipite, par la magnésie, l'*acide méconique* & la morphine; on enlève la morphine, au moyen de l'alcool bouillant, & l'on décompose le méconate de magnésie, par l'acide sulfurique. On le sépare de la magnésie à l'aide du muriate de baryte, & l'on produit deux sels neutres, du sulfate & du méconate de baryte. Ce dernier est encore décomposé par l'acide sulfurique affoibli. On fait cristalliser l'*acide méconique*, on le lave & on le sublime pour l'obtenir parfaitement pur.

Entrevue par M. Derosne, lors de ses intéressantes recherches sur l'opium, l'existence de cet acide n'a été pleinement dévoilée que par M. Sertuerner, dans un Mémoire plus récent, ou du moins plus nouvellement connu en France. L'opium du commerce est la seule substance où on l'ait trouvé jusqu'ici.

MÉDICINALE, de *ωδεω*, *avoir soin;* medicus; *heitend;* adj. Qui appartient à la médecine, qui a la propriété de rétablir la santé.

MÉDICINALE (Electricité). Application de l'électricité au traitement de diverses maladies. *Voy.* ELECTRICITÉ MÉDICINALE.

MEDIA, *de* medians, *moitié*. Ce mot est em-

ployé, en Espagne, pour désigner un demi; ainsi on dit : *media cantara*, *media hanega*, *medio quartillo*, *medio célamine*, pour un demi-cantara, un demi-hanega, un demi-quartillon, un demi-célamine. *Voyez* CANTARA, CÉLAMINE, HANEGA, QUARTILLO.

MÉDIMNE. Mesure de capacité & d'arpentage, employée en Asie, en Egypte & dans l'ancienne Grèce.

Pour l'arpentage, la *médimne* de la Grèce = 6 hectos = 20,000 coudées.

Il en est de deux sortes. Celle de la mesure olympique = 0,5607 arpens = 0,28626 hectares. Celle de la mesure pythique = 0,5383 arpens = 0,2747 hectares.

La *médimne*, mesure de capacité de la Grèce = 12 hemihecle = 96 xeitez = 3,501 boisseaux = 45,51 litres.

Celle de l'Egypte & de l'Asie est de deux sortes. La *médimne* de Salamine = 5 modios = 4,234 boisseaux = 55,04 litres.

Celle de Paphos & de Sicile = 4 ½ modios = 3,81 boisseaux = 49,53 litres.

MEDIO. Mot espagnol, employé pour indiquer un demi. *Voyez* MEDIA.

MÉGALANTHROPOGÉNÉSIE, de μεγας, *grand*, ανθρωπος, *homme*, γενεσις, *génération*. L'art de procréer des grands hommes.

Quoique ce mot *grand*, puisse être pris au physique comme au moral, l'ouvrage publié par M. Robert jeune, à la suite d'une dissertation inaugurale, sous ce titre : *Est-il un art médico-médical, pour augmenter l'intelligence de l'homme, en perfectionnant ses organes, ou la* MÉGALANTHROPOGÉNÉSIE *est-elle une erreur?* prouve que c'est principalement sous le rapport des facultés morales, que le mot *mégalanthropogénésie* doit être considéré.

En observant que les races d'animaux se perpétuent dans leurs bonnes qualités, & que l'on peut, par des croisemens de race, améliorer celle qui est moins bonne, on est d'abord porté à croire que la *mégalanthropogénésie* est possible, & bientôt on est, en quelque sorte, confirmé dans son opinion, lorsque l'on observe que plusieurs familles, comme les Bourbons, les Montmorency, &c., conservent un caractère de physionomie qui les fait reconnoître; que des hommes célèbres, comme les Racine, les Crébillon, les Falconet, les Cassini, les Bernouilli, les Euler, les Rubens, les Pitt, &c., ont conservé plus ou moins, dans leurs familles, les talens & le genre d'esprit & de génie qui avoient illustré leurs ancêtres.

Mais lorsque l'on observe ensuite, que les fils de Lafontaine, de Buffon, &c., sont rentrés dans l'obscurité, & que, dans l'antiquité, ceux de Cicéron, d'Alexandre, de César, eurent le même sort; que, d'après Aristote, les descendans d'Alcibiade étoient devenus fous; ceux de Socrate imbéciles, on est obligé de douter de cette faculté.

Pour arriver à un résultat approximatif sur cette question, il faudroit comparer l'esprit & le génie des grands-hommes, des hommes célèbres, avec celui de leurs enfans; alors, rangeant en trois classes les qualités morales & physiques des enfans, comparées à celles de leurs parens, savoir : moindre, égale & meilleure; on verroit, par la proportion dans chaque part, celle qui est la plus probable : c'est ce que le grand géomètre Lagrange a cru devoir faire, & il nous a assuré, un jour, chez le célèbre Lavoisier, que, sur cinquante enfans d'hommes illustres, il n'en avoit trouvé qu'un qui pût, non pas égaler son père, mais en approcher. Ainsi la proportion, d'après Lagrange, seroit de $\frac{1}{50}$. Quel préjugé défavorable à la *mégalanthropogénésie!* Au reste, cette question pourroit s'éclaircir facilement dans une biographie universelle, en ajoutant à l'article, de chaque homme célèbre, quelques détails sur leurs pères & sur leurs enfans.

D'ailleurs, rien n'affoiblit tant les fonctions générales que l'activité du cerveau.... Un homme doué de génie, ou d'une sublime intelligence, est, pour l'ordinaire, concentré dans une vie toute cérébrale, d'où il est manifeste que les autres fonctions de l'organisme seront plus languissantes, à proportion que celles de l'esprit seront plus intenses. On assure que Newton mourut vierge, & l'on doit se souvenir que Minerve & les Muses furent toujours chastes.

MÉGALOGRAPHIE, de μεγαλος, *grand*, γραφω, *aécrire*; megalographia; *megalographi*; f. f. Nom que les Anciens donnoient à la partie de la peinture, qui traçoit les grands sujets, comme les batailles, &c.

MÉGAMÈTRE, de μεγας, *grand*, μετρον, *mesure*; megametrum; *megameter*; f. m. Instrument destiné à mesurer de grandes distances.

Cet instrument, décrit en 1776, par M. de Charniers, officier de marine, est destiné à remplacer les micromètres, qui mesurent rarement des angles de plus d'un degré. On peut, avec cet instrument, mesurer des angles au-dessous de 8 à 10 deg.; il peut donc être employé avec avantage, pour observer les longitudes en mer, au moyen des distances de la lune aux étoiles. On peut consulter l'article MÉGAMÈTRE du *Dictionnaire de Mathématique*, de cette collection, pour avoir des détails sur cet instrument.

Plusieurs navigateurs ont objecté, contre l'usage du *mégamètre* : 1°. le peu de circonstances où l'on peut avoir une étoile remarquable, assez près

de la lune, pour faire l'obſervarion ; 2°. la difficulté même de l'obſervation ; 3°. la longueur exceſſive du calcul qu'elle exige.

MÉGANÉSIE, de *μεγας*, *grand*, *νησος*, *île* ; *grande île* ; meganeſia ; *meganeſie* ; ſ. f. Partie de la terre ſituée entre 0 & 52 degrés de latitude méridionale, & de 110 à 176 degrés de longitude orientale du méridien de Paris.

Cette partie du Monde eſt compoſée de deux grandes îles ; la Nouvelle-Hollande & la terre de Van-Diemen, & d'un grand nombre de plus petites, parmi leſquelles on diſtingue les îles de Papou, de la Nouvelle-Bretagne, de la Nouvelle-Irlande, de Salomon, de la Nouvelle-Calédonie, la Nouvelle-Zélande & les Hébrides.

On a donné, à cette portion de terre, que l'on a ſéparée de l'Aſie, le nom de *méganéſie*, à cauſe de la grande île de la Nouvelle-Hollande, qui ſe trouve dans cette diviſion.

MÉGASCOPE, de *μεγας*, *grand*, *σκοπεω*, *regarder* ; megaſcopum ; *megaſcope* ; ſ. m. Inſtrument d'optique, deſtiné à faire voir des objets opaques de toutes grandeurs, & même plus grands que nature.

Cet inſtrument a beaucoup de rapport avec la *chambre obſcure*, la *lanterne magique* & le *microſcope ſolaire*. *Voyez* ces mots.

Ces quatre inſtrumens font voir l'image des objets tranſparens & opaques, éclairés par la lumière ſolaire, ou des lumières artificielles. Le *mégaſcope* diffère de la chambre obſcure en ce que celle-ci ne fait voir, en petit, que l'image des objets éloignés, & que le *mégaſcope* fait voir, en grand, les images des objets rapprochés ; il diffère du microſcope ſolaire, en ce que ce dernier ne fait diſtinguer que les images des objets tranſparens, & que le premier fait voir l'image des objets opaques ; enfin, il diffère de la lanterne magique, en ce que celle-ci ne fait voir que l'image des objets tranſparens, éclaircie par des lumières artificielles, tandis que le *mégaſcope* fait voir l'image des objets opaques, éclairés par la lumière ſolaire.

On peut facilement conſtruire un *mégaſcope*, en plaçant dans la mince paroi d'une chambre obſcure, un verre lenticulaire d'un court foyer. Expoſant en dehors, un objet opaque, fortement éclairé par la lumière ſolaire, ſoit directement, ſoit par réflexion ; le rayon de lumière, réfléchie de chaque point de l'objet, pénétrant dans la chambre obſcure, à travers le verre lenticulaire, viennent peindre, à leur foyer, l'image de chaque point lumineux. Si à ce foyer on place une ſurface blanche, ſoit un carton, une toile, &c. ; les foyers de tous les points de l'objet, réunis ſur ce plan, produiſent une image aſſez exacte de l'objet.

Pour faire varier ſa grandeur, il faut rapprocher ou reculer l'objet du verre lenticulaire, & dans ce cas, on eſt obligé de rapprocher ou de reculer le plan qui reçoit l'image, afin qu'il ſoit toujours au foyer des rayons Ces diſtances reſpectives dépendent, de la ſphéricité & de la longueur du foyer des rayons parallèles de la lentille, dont on fait uſage. Lorſque les diſtances reſpectives ſont telles, que l'objet eſt plus éloigné de la lentille que le plan placé au foyer, l'image eſt plus petite que l'objet ; lorſque la diſtance de l'objet au verre lenticulaire eſt égale à celle du plan intérieur, la grandeur de l'image eſt égale à celle de l'objet ; lorſque l'objet eſt plus rapproché de la lentille, que le plan placé aux foyers des rayons, l'image eſt plus grande que l'objet. On peut donc, en éloignant ou rapprochant l'objet de la lentille, faire varier à volonté la grandeur de l'image. *Voyez* FANTASMAGORIE, MICROSCOPE SOLAIRE, LANTERNE MAGIQUE.

Juſqu'ici, la conſtruction du *mégaſcope* ne diffère pas de celle de la chambre obſcure, pour laquelle un ſeul verre lenticulaite ſuffit. (*Voyez* CHAMBRE OBSCURE.) Mais, comme l'objet eſt très-rapproché, que l'image eſt très-grande, & qu'il faut qu'elle ſoit fortement éclairée pour être bien diſtingué, on eſt obligé d'employer des verres lenticulaires d'une grande ſurface, afin qu'ils puiſſent laiſſer entrer une grande quantité de lumière ; comme une lentille d'une grande ſurface & d'un court foyer auroit une aberration conſidérable de ſphéricité & de réfrangibilité, qui rendroient l'image obſcure (*voyez* ABERRATION), on eſt obligé, pour éviter cette aberration, de compoſer le *mégaſcope* avec deux lentilles : par ce moyen, une grande partie de l'aberration de ſphéricité eſt détruite ; mais pour détruire complétement celle de réfrangibilité, l'une de ces lentilles eſt achromatique : un avantage qui réſulte de la conſtruction du *mégaſcope*, avec deux lentilles, c'eſt que, pouvant les placer à des diſtances différentes l'une de l'autre, on peut rapprocher ou éloigner le foyer de l'image, &, par ce moyen, diminuer ou augmenter ſa grandeur, ſans faire varier la diſtance de l'objet.

Ainſi, un *mégaſcope* ordinaire ſe compoſe d'une plaque de métal PP, *fig.* 1017, qui ſe place ſur les parois d'une chambre obſcure, & s'y attache avec des vis VV. Sur cette plaque eſt fixé un tube TT, dans lequel eſt une lentille L. Dans ce tube, en eſt placé un autre *tt*, qui ſupporte une lentille achromatique A, & qui ſe meut à frottement dans le premier tuyau. Par ce mouvement, on peut éloigner ou rapprocher la lentille A de la lentille L : en l'éloignant, on rapproche le foyer & l'on diminue la grandeur de l'image ; en la rapprochant, on augmente la diſtance focale, & la grandeur de l'image. *Voyez* LANTERNE MAGIQUE.

Habituellement, l'objet ſe place ſur un chariot CC, *fig.* 1017 (*a*) qui coule dans deux pièces de bois BB, diſpoſées hors l'appartement, afin de l'avancer ou de l'éloigner de la lentille L, du *mégaſcope*.

gascope. Un miroir M, posé près de l'objet, reçoit les rayons du soleil SS, les réfléchit sur l'objet O, pour mieux l'éclairer, & ces mêmes rayons, dirigés en O L, pénètrent dans la chambre obscure, pour se peindre en I, sur le tableau T T.

Nous ne connoissons cet instrument que depuis la fin du siècle dernier. Un grand nombre de physiciens, & en particulier M. Charles, ont beaucoup contribué à son perfectionnement. La facilité avec laquelle on peut avoir des images belles, grandes, vives & bien terminées, le rend propre à beaucoup d'usages, & principalement pour dessiner des objets. On peut calquer, sur l'image, la configuration & les proportions exactes d'un relief, & obtenir un dessin égal, plus grand ou plus petit que ce même relief; sous ce rapport, le *mégascope* peut devenir un véritable instrument de réduction. La beauté & la netteté de l'image obtenue, l'illusion qu'elle produit, peut encore donner aux peintres & aux dessinateurs, les moyens d'étudier la dégradation des teintes, la disposition des ombres, pour produire de grands effets & des imitations exactes.

Mégascope lucernal; megascopum lucernatum; *lucernalische megaskop*; sub. m. Instrument destiné à obtenir les images des reliefs, éclairés par la lumière des lampes, ou par d'autres lumières artificielles.

Ce sont des boîtes L, *fig*. 818, dans lesquelles on place les objets opaques dont on veut obtenir l'image; ces objets sont vivement & fortement éclairés par une ou plusieurs lampes, ou autres corps lumineux : la lumière qu'ils reçoivent se réfléchit sur une lentille A, *fig*. 818 (*a*); cette lentille est fixée dans un tube *a b*; une seconde lentille B est également fixée à l'extrémité d'un tube *c d*; celui-ci entre à frottement dans un nouveau tube, qui communique à plusieurs autres, & enfin au tube *a b*. Au moyen d'une crémaillère C D, d'une roue dentée E, & d'une manivelle O, on avance & l'on recule la lentille B du verre lenticulaire A, & l'on éloigne ou rapproche le foyer de l'image de la lentille, & par conséquent on agrandit ou diminue l'image.

On voit que les *mégascopes lucernaux* ne diffèrent des autres, que par la nature de la lumière qui éclaire les objets opaques : aussi les images en sont-elles moins vives & moins belles; c'est, à proprement parler, une véritable lanterne magique, dont on fait usage pour la *fantasmagorie*, mais dans laquelle on place des objets opaques. *Voyez* Fantasmagorie, Lanterne magique, Mégascope.

MEHA. Numéraire des monnoies d'Égypte & d'Asie. Le *meha* est d'une très-petite valeur; il équivaut à 1 s. 8 d. $\frac{5}{6}$ de la livre tournois. *Voyez* Mea.

MÉIONITE, de μειον, *moindre*, λιθος, *pierre*. Pierre moindre, ou pierre inférieure.

Pierre transparente, cristallisée en petits cristaux, disséminés parmi les pierres rejetées par le Vésuve; on lui a donné d'abord le nom de *hyacinte blanche de la Somma*, enfin de *sommite*, parce qu'elle n'est rejetée que par le mont Somma.

Sa cassure est vitreuse dans un sens & lamelleuse dans un autre; elle se fond facilement au chalumeau. Ses cristaux sont ordinairement des prismes à huit pans. M. Haüy lui a donné le nom de *méionite*, parce que ses caractères sont inferieurs aux caractères analogues des autres substances minérales.

MEISNER-GULDEN; Florin de Misnie. Monnoie de la Saxe; il en faut 1 $\frac{2}{7}$ pour faire un rixdaler courant.

Le *meisner-gulde* = 1 $\frac{5}{16}$ florin d'Empire = 21 gut-groschen = 252 penning = 3,473 liv. = 3,4109 fr.

MÉLANITE, de μελας, *noir*, λιθος, *pierre*; s. f. Pierre noire. Cristaux pierreux d'un noir parfait, communément appelés *grenat noir*; on les trouve à Frascati, dans les environs de Rome.

MELAS, de μελας, *noir*. Tache de la peau, superficielle, noirâtre.

MÉLASSE, de μελας, *noir*, & mellis, *miel*; s. f. Substance noirâtre, ressemblant à du miel.

Sirop qui contient encore beaucoup de sucre, mais qui exigeroit une trop grande dépense pour être obtenu. C'est la liqueur qui reste après le raffinage du sucre de la canne. On l'emploie à plusieurs usages, & principalement pour obtenir du tafia, après l'avoir fait fermenter, & avoir distillé la liqueur vineuse obtenue de la fermentation.

MELLILITE, de μελι, *miel*, λιθος, *pierre*. Pierre de miel, ou couleur de miel. Petit cristal volcanique, découvert dans les fissures de la lave de *Capo-di-Bove*, près de Rome.

Son nom de *mellilite* lui vient de ce qu'il a une couleur jaunâtre plus ou moins foncée, à peu près semblable à celle du miel : la lave dans laquelle on trouve cette substance, est employée au pavé des grands chemins & des rues de la capitale du Monde chrétien.

MÉLODIE, de μελος, *harmonie*, ωδη, *chant*; melos; *melodie*; s. f. Chant harmonieux.

Succession de sons tellement ordonnés, selon les lois du rhythme & de la modulation, qu'elle forme un sens agréable à l'oreille; la *mélodie* vocale s'appelle *chant*, & l'instrumentale, *symphonie*. *Voyez* Chant, Symphonie.

MÉLODION. Inſtrument à verge métallique, inventé par M. Dietz.

Le *mélodion* (1) comprend cinq octaves, dont les différentes notes ſont produites par la vibration de tiges métalliques de même matière, de longueur inégale, fixées par une de leurs extrémités & libres par l'autre. Le mouvement de vibration eſt imprimé par un cylindre, ou par une roue métallique, que le muſicien fait tourner, au moyen d'une pédale : mais cet archet circulaire ne frotte pas immédiatement contre les tiges. Chacune de celles-ci porte, à ſon extrémité libre, & à angle droit ſur ſa direction, une lame de cuivre mince, étroite, qui eſt viſſée, & dont la ſurface eſt couverte, par le bas, d'une petite bande de feutre, imprégnée de colophane. La conſtruction eſt telle, que cette petite bande ſe trouve tout près de la circonférence de l'archet. Alors, quand on veut faire vibrer une tige, on poſe le doigt ſur la touche qui y correſpond; celle-ci, par un levier de renvoi, pouſſe la petite bande contre l'archet, & la vibration de la lame de cuivre ſe communiquant à la verge ſonore, la fait parler à l'inſtant. Le ſon ſe prolonge auſſi long-temps que l'on preſſe la touche : on peut même le renforcer ou l'adoucir, en accélérant ou retardant la rotation de l'archet. Mais ſi on lève le doigt, la lame, rendue à elle-même, ſe détache de l'archet par ſon reſſort, & va ſe repoſer ſur des corps mous, qui, arrêtant ſes vibrations, font ceſſer le ſon inſtantanément.

Ici la nature du corps ſonore préſentoit de grandes difficultés pour obtenir de beaux ſons, ſurtout dans les tons graves. En effet, les ſons des tiges métalliques, étant proportionnels à leur épaiſſeur, & réciproques à leur longueur, on voit que, pour les rendre graves, il faut alonger les tiges & les amincir. Mais alors, il devient de plus en plus difficile d'en tirer le ſon fondamental, & d'ailleurs, une trop grande flexibilité finit par rendre les vibrations incertaines. M. Dietz a évité tous ces inconvéniens d'une manière très-ingénieuſe, en chargeant, pour ainſi dire, ſes tiges de petits diſques métalliques, percés dans le ſens de leur diamètre, de manière que chaque tige puiſſe les traverſer à frottement. Ces diſques gliſſant ainſi le long des tiges, comme des curſeurs, font varier l'intonation ſuivant la place qu'on leur donne; & en outre, le ton de la tige qui les porte, s'abaiſſe à meſure que leur maſſe augmente. Ce double effet permet à la fois d'obtenir des ſons graves avec des verges très-rigides, & de régler l'accord avec la plus grande facilité.

Nous croyons ſuperflu de faire remarquer que le *mélodion*, de même que tous les autres inſtrumens à ſons fixes, doivent être tempérés dans leur accord.

---

(1) *Traité de Phyſique expérimentale & mathématique* de M. Biot, tome II, page 108.

MÉLOPÉE, de *μελος*, *mélodie*, *ποιεω*, *faire*; ſ. f. Compoſer de la mélodie.

C'étoit, dans l'ancienne muſique, l'uſage régulier de toutes les parties harmoniques, c'eſt-à-dire, l'art ou les règles de la compoſition du chant, deſquelles la pratique & l'effet s'appeloient *melodes*.

MEMBRANE; membrana; *hautchen*; ſ. f. Tiſſu organique, aplati, mince, tantôt diſpoſé en longs canaux, tantôt étendu largement ſur les viſcères, & placé non-ſeulement à l'intérieur du corps, mais encore à l'extérieur.

M. Chauſſier diviſe les *membranes* en ſix genres : les laminaires, les céreuſes ou villeuſes ſimples, les follicuſeuſes ou villeuſes compliquées, les muſculeuſes ou charnues, les albugineuſes, & les couenneuſes ou albumineuſes.

MEMBRANE DU TAMBOUR; membrana tympani; *trommel fall*; ſ. f. Membrane mince & tranſparente, *fig.* 440, qui eſt poſée obliquement, & ſe trouve comme enchaſſée dans une rainure, fixée intérieurement à l'extrémité du *conduit auditif* C D. La *membrane du tambour* forme & termine le *conduit auditif*, & fait la ſéparation de l'oreille externe & de l'oreille interne. *Voyez* CONDUIT AUDITIF, OREILLE.

La *membrane du tambour* eſt propre à recevoir les vibrations de l'air, dans leſquelles conſiſtent les ſons (*voyez* SON), & à les tranſmettre à l'air renfermé dans l'oreille interne. Les ſons étant donc parvenus juſqu'à la *membrane du tambour*, elle eſt ébranlée, & l'action des muſcles du marteau (*voyez* MARTEAU), duquel le manche eſt collé vers le centre de cette *membrane*, tend à la tenir plus ou moins tendue; elle s'accommode, par ce moyen, à la foibleſſe ou à la violence des ſons.

Quelques anatomiſtes ont prétendu que cette *membrane* n'étoit point abſolument néceſſaire pour la ſenſation de l'ouïe. Il eſt vrai que cette ſenſation peut s'exécuter ſans ſon ſecours, comme l'expérience des ſourds, qui entendent beaucoup mieux en leur parlant dans la bouche qu'à l'oreille, ſemble le prouver. Mais on ne peut nier, que cette *membrane* ne ſoit abſolument néceſſaire, pour garantir les parties renfermées dans la *caiſſe du tambour* (*voyez* CAISSE DU TAMBOUR) de l'impreſſion des corps extérieurs, puiſque les animaux auxquels on a percé cette *membrane*, perdent bientôt après l'uſage de l'ouïe.

MEMBRANE PITUITAIRE; membrana pituitaria; *ſchleim haut*; ſ. f. *Membrane* qui revêt l'intérieur du nez.

C'eſt un tiſſu compoſé, pour la plus grande partie, des fibres du nerf olfactif, que l'on reconnoît communément pour être le ſujet des odeurs. *Voyez* NEZ, ODORAT.

Membranes de l'œil; membranæ oculi; f. f. *Membranes* qui forment le globe de l'œil, & servent à en contenir les humeurs.

On compte, dans l'œil, six *membranes;* l'une réunit le globe de l'œil aux paupières; cette *membrane* est mince & naturellement blanche. On l'appelle la *conjonctive* ou l'*albuginée*. *Voyez* Conjonctive, Albuginée.

Quant aux cinq autres *membranes*, elles appartiennent au globe de l'œil; elles sont distinguées en communes & en propres. Les communes sont la *cornée*, l'*urée* & la *rétine;* les propres sont l'*arachnoïde* & l'*hyaloïde*.

On voit, *fig.* 1018, la cornée E F *f e;* celle-ci forme l'enveloppe, elle renferme toutes les parties qui composent le globe de l'œil. Cette *membrane* est transparente en devant, & opaque dans le reste de son étendue. *Voyez* Cornée.

KHG*g h k* représente l'*urée*. Cette *membrane* est percée d'un trou rond A, nommé *pupille* ou *prunelle*. Sa portion HG*g h*, comprise dans le ligament ciliaire jusqu'au nerf optique N, est connue sous le nom de *choroïde;* elle est composée de deux lames, dont l'intérieure se nomme *membrane de Ruysch*. *Voyez* Urée, Pupille, Prunelle, Choroïde.

La rétine L L L tapisse la face interne de la *membrane de Ruysch*, & s'avance jusqu'au *cristallin*, où elle se termine. Elle est formée par l'épanouissement du *nerf optique* N; & le plus grand nombre de physiciens la regardent comme l'organe immédiat de la vision. *Voyez* Rétine, Cristallin, Nerf optique, Vision.

Enfin, les deux *membranes propres:* l'*arachnoïde* sert d'enveloppe particulière au cristallin, & l'*hyaloïde* sert d'enveloppe particulière à la troisième des humeurs de l'œil, nommée *humeur vitrée*. Cette *membrane* est double, & forme plusieurs cellules. *Voyez* Arachnoïde, Cristallin, Hyaloïde, Humeur vitrée.

MEMBRE; membrum; *glied;* f. m. Parties extérieures, qui naissent du tronc ou du corps des animaux, & qui sont distinguées de toutes les autres parties par des fonctions particulières.

Dans le jardinage, on nomme *membres*, des branches ménagées de distance en distance sur des branches-mères.

Membre d'une équation. Les deux parties de l'équation séparées par le signe $=$; ainsi, dans l'équation $a + b = c$; la première partie $a + b$ est un des *membres de l'équation*, & la seconde partie c est l'autre *membre*. Les termes d'une équation sont les parties de chaque *membre*.

MÉMOIRE, de μνημη, *mémoire;* memoria; *gedächtniss;* f. f. Faculté de conserver, dans l'esprit, les impressions & les images des objets dont nos sensations nous ont donné la notion; de rappeler au besoin & à volonté ces impressions, ces images, en l'absence même des objets qui les ont produites.

Il existe deux sortes de *mémoire:* naturelle & artificielle. Chacune se divise en *mémoire des mots* & *mémoire des choses*.

Quelques recherches que l'on ait faites jusqu'à présent, sur les conditions qui favorisent le développement de la *mémoire*, tout se réduit encore à des conjectures. On croit que le siége de la *mémoire* est dans le cerveau. Les Anciens le plaçoient vers l'occiput, ou à la poupe du cerveau; Gall le place au-dessus de la cavité orbiculaire de l'œil.

On parvient, avec beaucoup d'étude, à perfectionner sa *mémoire;* mais le degré de ce perfectionnement varie dans chaque individu, relativement à ses facultés; enfin, on facilite le souvenir des mots & des choses, à l'aide d'une mnémonique. *Voyez* Mnémonique.

Plusieurs personnes jouissent d'une *mémoire* prodigieuse. On cite, parmi les Anciens, Métrodore, Thémistocle, Cyrus, Carneaque, Adrien, Esdras; parmi les Modernes, Murel cite un jeune Corse, dont la *mémoire* étoit si prodigieuse, qu'il pouvoit retenir jusqu'à trente mille mots de différentes langues, écrits ou prononcés sans suite, sans ordre, & les rappeler au bout d'un an, soit en commençant par le premier, soit en commençant par le dernier, soit en commençant par l'un des mots quelconque pris dans la série.

Des personnes ont une grande *mémoire* des mots, & n'en ont point des choses; d'autres ont une grande *mémoire* des choses, & ne peuvent se souvenir des mots, des noms, des dates.

Assez ordinairement, ceux qui perfectionnent leur *mémoire*, & qui l'appliquent aux mots, fatiguent & usent leur faculté intellectuelle, de manière à ne pouvoir, parfois, suivre une pensée. Les hommes réfléchissans, au contraire, n'ont souvent que peu de *mémoire*. Newton perdoit toute espèce de souvenir pour suivre une idée; car, telle étoit la tournure de son génie, qu'ayant la conscience de pouvoir inventer, il s'occupoit peu des divagations des autres. Le grand géomètre Lagrange, dont les réflexions étoient si profondes, oublioit facilement ce qu'il avoit entendu. Un homme célèbre, qui existe encore pour la gloire du nom français, avoit oublié qu'il avoit corrigé les épreuves d'un ouvrage imprimé sous ses auspices, & cet oubli dureroit encore, si l'on n'avoit conservé les épreuves sur lesquelles sont ses corrections.

Sans doute, dit M. Louyer-Willermay, on a vu de très-grands génies assez maltraités du côté de la *mémoire*, & certes, le jugement, l'imagination, les plus hautes facultés de l'esprit, n'ont pas toujours accompagné celles-ci; mais les a-t-elle exclues dans tant d'hommes illustres? Nullement. Ce qui jette de la défa-

veur sur ces étonnantes *mémoires*, est uniquement le vice de la cultiver à l'excès & au dépens de tout le reste. Un homme qui brille par elle, s'excite à la fortifier davantage, parce qu'on le regarde comme un prodige; il emprunte à l'art mnémonique, ses figures, ses moyens de retenir; il surcharge cette faculté, il accumule trop de choses sans ordre, dans une telle confusion, que ses connoissances, mal digérées, ne profitent plus. Voilà bientôt un érudit profond, qui n'a pas le sens commun, & dont le faux savoir discrédite la science, en même temps qu'on attribue sa sottise à son énorme *mémoire*.

MÉNISQUE, de μηνισκος, *petit croissant*; meniscus; *meniskus*; s. m. Verre convexe d'un côté & concave de l'autre, *fig.* 652 C.

Si le diametre de la convexité du *ménisque* est égal à celui de la concavité, *fig.* 652 D, les rayons qui tomberoient parallèlement à l'axe, redeviendroient parallèles, après les deux réfractions qu'ils auroient souffertes aux deux surfaces du verre; car, dans ce cas, en supposant l'objet à une distance infinie, afin que les rayons tombent parallèles sur le verre, ces rayons ne se réuniroient qu'à une distance infinie du verre. Un tel *ménisque* ne seroit donc propre, ni à rassembler en un point les rayons de lumière, ni à les disperser; aussi, ne peut-il être d'aucun usage en dioptrique.

Voici la règle pour trouver le foyer d'un *ménisque*, c'est-à-dire, le point de concours des rayons qui arrivent parallèles sur la surface du verre. *La différence des rayons de la convexité & de la concavité du ménisque, est au rayon de la convexité, comme le diamètre de la concavité est de la distance du foyer au ménisque.*

De sorte que, si le rayon de concavité étoit triple du rayon de la convexité, la distance du foyer au *ménisque* seroit alors, en conséquence de cette règle, égale au rayon de la concavité, &, par conséquent, le *ménisque* seroit, en ce cas, équivalent à une lentille convexe des deux côtés & qui auroit pour rayon celui de la concavité. *Voyez* LENTILLE.

Mais si le rayon de la convexité n'étoit que double de celui de la convexité, on trouveroit que la distance du foyer seroit égale au diamètre de la concavité; ce qui rendroit le *ménisque* équivalent à un verre plan convexe, qui auroit pour rayon celui de la concavité. *Voyez* VERRE PLAN CONVEXE.

Tout ce que nous venons de dire sur la distance totale du foyer du *ménisque*, est fondé sur la supposition que le *ménisque* est de verre ordinaire, & que la refraction de l'air dans le verre est comme 3 à 2. *Voyez* RÉFRACTION.

Ainsi, dans cette circonstance, si l'on fait R & r les deux rayons de courbure d'une lentille, d la distance du point lumineux à la surface d'incidence, qui a R pour rayon de courbure, f la distance focale, on a $f = \frac{2Rrd}{d(R+r) - 2Rr}$.

Si le point lumineux est très éloigné, les rayons sont parallèles & la formule devient $f = \frac{2Rr}{R+r}$.

Pour appliquer cette formule au *ménisque*, il faut faire négatif le rayon de courbure de la partie concave.

Dans le cas où les deux rayons de courbure sont égaux, on a $R = r$, & si les rayons sont parallèles, la formule devient $f = \frac{2a^2}{a-a}$ = *infinie*: donc les rayons sortent parallèles comme ils sont entrés.

Faisant R le rayon de la surface convexe, & r celui de la surface concave, r deviendra négatif. Ainsi, dans le cas où le rayon incident entreroit par la surface convexe, on aura $f = \frac{-2Rr}{r-R}$, & dans le second cas, celui où la surface incidente seroit concave, on auroit $f = \frac{-2Rr}{R-r}$; ce qui donne, dans le premier cas, $r - R : r = -2R : f$, & dans le second, $R - r : R = -2r : f$. De-là, la formule que nous avons indiquée.

MÉNISQUE, en géométrie, est le nom que quelques géomètres ont donné à des figures planes ou solides, composées d'une partie concave & d'une partie convexe, à l'imitation des *ménisques* d'optique.

MENSTRUE, *de* mensis, *mois*, & menstruum, *l'ouvrage d'un mois*; menstruum; *aufloesungs mittel*; s. m. Corps qui, appliqué avec art à un autre corps, le divise subtilement, en sorte que les particules du corps dissolvant soient intimement mêlées avec celles du corps qui étoit à dissoudre.

On donne le nom de *menstrue* au dissolvant, parce que, dans son application au corps à dissoudre, les premiers chimistes se servoient d'un feu modéré de quarante jours: la durée d'un mois philosophique. De-là est venue l'expression *dissolvant menstruel*, & enfin *menstrue*. L'acide nitrique est le *menstrue* ou le dissolvant du fer; l'acide nitro-muriatique est le dissolvant ou le *menstrue* de l'or; l'acide acétique est le dissolvant ou le *menstrue* du plomb; l'eau est le *menstrue* des sels, &c.

MENSURABILITÉ, *de* mensura, *mesure*; mensurabilitas; s. f. Propriété des corps de pouvoir être appliqués à une certaine mesure, c'est-à-dire, de pouvoir être mesurés par quelque grandeur déterminée.

MENTAL, *de* mens, *esprit*; mentalis; *innerlich*;

adj. Qui appartient aux facultés de l'intellect, qui se dit, qui se fait intérieurement.

MENTISME, *de* mens, *esprit*; s. m. Dénomination employée par le professeur Baumes, pour exprimer tout mouvement déréglé de l'action mentale, considérée principalement dans les effets d'une imagination vive & des passions.

MÉPHITE, du toscan *mephitis*, puanteur; s. m. Sel résultant de la combinaison de l'acide carbonique avec une base salsifiable; tels sont le *méphite calcaire*, le *méphite d'ammoniac*, &c. *Voyez* CARBONATES.

MÉPHITIQUE; mephiticus; adj. Qui a une qualité malfaisante.

Ce mot signifie aussi la puanteur, la corruption de la terre.

Les chimistes ont donné cette épithète à des exhalaisons, des gaz, dont la respiration occasionnoit la mort, principalement au gaz acide carbonique. *Voyez* GAZ MÉPHITIQUE, GAZ ACIDE CARBONIQUE.

Quelques Anciens avoient fait du *méphitisme* un dieu; d'autres, une déesse.

MÉPHITISME. Etat de l'air, dans lequel ce fluide contient des effluves putrides, ou d'autres matières également nuisibles à l'économie animale, ordinairement sensibles à l'odorat & au goût.

Le *méphitisme* se produit par la combustion du bois, du charbon de bois, de la houille, de la tourbe; par la fermentation du vin, de la bière, du cidre, du vinaigre, des substances végétales humides entassées. Souvent le *méphitisme* se forme & s'exhale des puits, des mines, des caves, des magasins, des navires, des fosses d'aisance, des égouts, des puisards, des tombeaux, des cimetières, des trous à fumier; il se forme par la respiration, dans les lieux où l'on rassemble un grand nombre d'individus, les hôpitaux, les prisons, les salles de spectacle, les églises, &c. Un des principaux effets produits par le *méphitisme*, est d'asphyxier les personnes & les animaux qui respirent un air méphitisé. Le plus souvent, on peut rappeler à la vie les personnes asphyxiées; mais il est des *méphitismes* si puissans, que la mort en est toujours la suite. *Voyez* GAZ.

MÉPLAT, *de* minus, *moins*, platus, *plat*; semiplatus; *halbeflache*; s. m. Barres, ouvrages qui ne sont pas carrés, qui ont plus de largeur que d'épaisseur.

MER, *d'origine celte*, mare; *meer*; s. f. Vaste amas d'eau qui couvre la surface de la terre, & du sein de laquelle sortent des continens & des îles.

Cette vaste étendue d'eau, à laquelle on a donné le nom de *mer*, a des profondeurs différentes. A proximité des côtes & dans les golfes, les *mers* resserrées, on peut mesurer sa profondeur; mais, en pleine *mer*, elle n'a pas encore pu être déterminée.

On distingue les eaux de la *mer* par leur salure, leur pesanteur & leur couleur. Lorsqu'elle a peu de fond, la couleur des eaux est assez ordinairement verte; mais, lorsqu'elle a une grande profondeur, elle devient d'un beau bleu céleste. (*Voyez* COULEUR DES EAUX DE LA MER.) La densité des eaux varie entre 1,0269 & 1,0286. La proportion de sel qu'elle contient, varie entre 0,033 & 0,045. *Voyez* EAU DE LA MER.

L'humidité de l'air est, en grande partie, puisée de la surface de la *mer*; c'est de cette surface que l'eau s'élève, se dissémine dans l'air, pour être transportée sur les îles & les continens; & là, tombant sous forme de pluie, de neige, de grèle, elle donne naissance aux sources, aux ruisseaux, aux torrens, aux rivières, aux fleuves qui coulent sur la surface des terres, ainsi qu'aux étangs & aux lacs, dans lesquels elle se rassemble.

Diverses parties de la *mer* prennent des noms différens. On donne celui d'*Océan*, ou *Mer océane*, à l'étendue d'eau comprise entre l'Amérique, l'Europe & l'Afrique; le nom d'*Atlantique* ou *Mer du Nord*, à l'étendue d'eau qui existe de l'équateur au pôle nord; *Mer du Sud*, à l'étendue d'eau comprise entre l'équateur & le pôle sud. Sous ce pôle, elle prend le nom de *Mer australe*, & sous le pôle nord, *Mer boréale*, &c.

Quant à la température des eaux de la *mer*, quelques physiciens croient qu'elle croît ou décroît jusqu'à une certaine profondeur, puis, qu'elle reste constante; d'autres pensent qu'elle se refroidit, & d'autres enfin, qu'elle s'échauffe graduellement à mesure que la température augmente. *Voyez* TEMPÉRATURE DES EAUX DE LA MER, EAU DE LA MER.

MER ADRIATIQUE. Bras de *mer*, espèce de golfe situé entre l'Italie à l'est, & l'Illyrie & la Grèce à l'ouest.

MER ATLANTIQUE. Portion de *mer* comprise entre l'Amerique, l'Europe & l'Afrique.

MER AUSTRALE. Partie la plus méridionale de la *mer*. Elle occupe un vaste espace, où l'on ignore s'il existe un continent nouveau.

MER BALTIQUE. Portion de la *mer d'Europe*, comprise entre la Prusse, la Russie, l'Allemagne, le Danemarck, la Suède & la Norwège.

MER BASSE. Etat de la *mer* au moment où la marée est entièrement descendue, & qu'elle est près de son minimum de hauteur, où le reflux finit. *Voyez* FLUX & REFLUX.

Mer belle. Etat de la *mer* lorſque ſon agitation eſt peu conſidérable.

Mer blanche. Partie de la *mer* au nord de l'Europe, entre la Ruſſie & la Laponie. On la nomme *blanche*, à cauſe des nombreux glaçons qui la rempliſſent.

Mer bleue. Grand lac d'eau ſalée, ſitué en Aſie, dans la Tartarie indépendante. *Voyez* Lac aral.

Mer brisante. *Mer*, dont les lames fort élevées, ſe déferlent en ſe briſant avec impétuoſité & grand bruit, lorſqu'elle eſt pouſſée par la violence des vents dans une tempête.

Mer calme. *Mer* tranquille, liſſe & glacée, dont les eaux ſont ſans agitation ſenſible, parce qu'il n'exiſte pas de vent pour l'agiter ni rider ſa ſurface.

Mer (Eau de la). Eau qui remplit de grandes profondeurs du globe de la terre, & qui forme la *mer*. *Voyez* Eau de la mer.

Mer (Echo de la). Répétition des ſons & du bruit ſur la *mer*. *Voyez* Écho de la mer.

Mer Egée. Partie de la Méditerranée, entre la Turquie européenne & la Natolie; elle eſt généralement connue ſous le nom d'*Archipel*.

Mer (Flux & reflux de la). Mouvement d'élévation & d'abaiſſement des eaux de la *mer*, occaſionné par l'attraction du ſoleil & de la lune. *Voyez* Flux et reflux, Marée.

Mer glaciale. Partie de la *mer* ſituée vers le pôle nord, entre le Groenland à l'oueſt & le cap glacé, à l'eſt : cette *mer* eſt conſtamment couverte de glace.

Depuis long-temps les Hollandais & les Anglais ont cherché, dans cette *mer*, un paſſage pour aller à la Chine & au Japon; mais ils ont toujours rencontré des glaces qui les ont arrêtés. Ces derniers n'ont pas encore abandonné leurs projets.

Mer de Marmora. Portion de *mer* ſituée entre le canal de Conſtantinople & celui des Dardanelles; c'étoit la Propontipe des Anciens. *Voyez* Propontipe.

Mer grosse. *Mer* très-agitée.

Mer haute. C'eſt l'état de la *mer*, lorſque le flux eſt à ſon période, qu'elle ne monte plus, & que les flots ceſſent. *Voyez* Flux et reflux.

Mer lumineuse. État de la *mer* dont les eaux ſont lumineuſes.

Cette lumière eſt produite, en pluſieurs endroits, comme dans les lagunes de Veniſe, aux environs de Naples, & ſur certains bords de l'oueſt, par une quantité conſidérable de petits animaux phoſphoreſcens. *Voyez* Lumière des eaux de la mer.

Mer méditerranée. Grande étendue d'eau, en forme de canal, ſituée entre l'Europe, l'Aſie & l'Afrique; elle communique à l'Océan par le détroit de Gibraltar.

C'étoit, pendant long-temps, la ſeule *mer* connue des Grecs & des Romains. Elle contient pluſieurs grands golfes, renferme trois preſqu'îles, pluſieurs grandes îles, & une multitude de petites, connues ſous le nom d'*Archipel*.

Mer morte. Grand lac de la Paleſtine, à l'embouchure du Jourdan; on ne lui connoît point de communicaiton à la *mer*. *Voyez* Lac asphaltique.

Mer noire ou Mer majeure. Étendue d'eau ſituée entre l'Europe & l'Aſie; elle étoit connue autrefois ſous le nom de *Pont-Euxin*.

Cette *mer* reçoit pluſieurs grand fleuves : le Danube, le Nieſter, le Boryſthène, le Don, le Kuban.

Mer du nord. Partie de la *mer* qui lave les côtes orientales de l'Amérique, depuis la ligne équinoxiale au midi, juſqu'à la mer glaciale au ſeptentrion.

Mer pacifique. Partie de *mer* entre l'Amérique & l'Aſie. Les Eſpagnols lui donnent le nom de *pacifique*, ſur le rapport de Magellan, qui, dans ſa longue navigation, n'y avoit éprouvé aucune tempête.

Mer rouge. Golfe de l'Océan méridional, entre l'Afrique & l'Aſie.

Quinte-Curce croit que le nom de *mer rouge*, donné à ce golfe, vient d'un certain roi Erythros, qui régna dans l'Arabie. *Erithrea*, en grec, veut dire *rouge*. Quelques recherches que les Modernes aient faites ſur l'étymologie de ce nom, ils n'en ont pas été plus avancés : il eſt probable qu'il en eſt de ce nom comme de celui de pluſieurs autres *mers*, telles que la *mer blanche*, la *mer bleue*, la *mer noire*, la *mer vermeille*, la *mer verte*, &c. Le haſard, la fantaiſie, ou quelqu'événement, ont pu produire ces noms bizarres.

Mer du sud. Vaſte partie de l'Océan, ſituée entre l'Amérique & l'Aſie; elle fut découverte en 1513 par Vaſco Nudes de Balboa. *Voyez* Mer pacifique.

Mer (Salure de la). Caractère particulier des eaux de la *mer*, d'être ſalées.

On ignore entièrement la cause de la salure des eaux de *mer* : les uns l'attribuent aux masses de sel qui sont dans les entrailles de la terre, que les eaux dissolvent & charient dans la *mer* ; d'autres, à des masses de sel qui existent au fond des eaux de la *mer*. *Voyez* Eaux salées.

Mer sans fond. Parage de la mer, où l'on ne trouve pas de fond en sondant à cent ou cent cinquante brasses de ligne, quoiqu'on pût en trouver à une plus grande profondeur. On dit que cette *mer* est sans fond, parce que l'on ne peut y mouiller, l'ancre ne pouvant pas être jetée à une profondeur de plus de soixante brasses.

Mer (Température de la). Chaleur observée dans différens pays, à diverses profondeurs dans la *mer*. *Voyez* Température des eaux de la mer.

Mer (Trombe de). Colonne d'eau dont la base est dans un nuage, & qui se prolonge jusque sur la surface de la *mer*. *Voyez* Trombe.

Mer vermeille. Grand golfe de l'Amérique septentrionale, dans la *mer du Sud*, près du nouveau & du vieux Mexique, & de la presqu'île de Californie.

Mer verte. Partie de la *mer* qui baigne les côtes de Perse & celles d'Arabie.

MERCURE, *de* merx, mercis, *marchandise* ; mercurius ; *mercure* ; f. m. Dieu de la fable qui présidoit à l'éloquence & au commerce.

C'est, en astronomie, l'une des sept planètes principales qui tournent autour du soleil. Elle est une de celles qu'on nomme *planètes inférieures*, parce qu'elle se trouve placée entre le soleil & la terre : enfin, c'est, de toutes les planètes, celle qui est la plus proche du soleil.

Observé à la vue simple, *Mercure* est un astre de moyenne grandeur, dont l'éclat est extrêmement variable. On l'aperçoit toujours très-près du soleil ; souvent même ce dernier le cache, ou du moins, en est si rapproché, que sa lumière, affoiblie par le vif éclat du soleil, ne peut plus être distinguée.

A l'aide d'un télescope, on aperçoit, sur cette planète, des phases analogues à celles de la lune, & relatives à la position du soleil ; ce qui prouve qu'elle est sphérique, & que c'est de cet astre qu'elle emprunte sa lumière.

Mercure, dit M. de Laplace, ne s'éloigne jamais du soleil au-delà de 32 degrés. Lorsqu'il commence à paroître, le soir, on le distingue à peine dans les rayons du crépuscule ; les jours suivans il s'en dégage de plus en plus, & après s'être éloigné d'environ 25 degrés du soleil, il revient à lui. Dans cet intervalle, le mouvement de *Mercure*, rapporté aux étoiles, est direct ; mais, lorsqu'en se rapprochant du soleil, sa distance à cet astre n'est plus que de 20 degrés, il paroît stationnaire, & son mouvement devient ensuite rétrograde. *Mercure* continue de se rapprocher du soleil, & finit par se replonger le soir dans ses rayons. Après y être demeuré quelque temps invisible, on le revoit le matin, sortant de ces rayons & s'éloignant du soleil. Son mouvement est rétrograde, comme avant sa disparition ; mais la planète, parvenue à 20 degrés de distance, est de nouveau stationnaire, & reprend un mouvement direct : elle continue de s'éloigner du soleil jusqu'à la distance de 25 degrés ; ensuite, elle s'en rapproche, se replonge le matin dans les rayons de l'aurore, & reparoît bientôt le soir pour reproduire les mêmes phénomènes.

L'étendue des plus grandes digressions de *Mercure*, ou de ses plus grands écarts, de chaque côté du soleil, varie depuis 18 jusqu'à 32 degrés. La durée de ses oscillations entières, ou de ses retours à la même position, relativement au soleil, varie pareillement depuis 106 jusqu'à 130 jours ; l'axe moyen de sa rétrogradation est d'environ 15 degrés, & sa durée moyenne est de 23 jours. Mais il y a de grandes différences entre sa quantité, dans les diverses rétrogradations. En général, le mouvement de *Mercure* est très compliqué, il n'a pas lieu exactement sur le plan de l'écliptique ; quelquefois la planète s'en écarte au-delà de 5 degrés.

Son diamètre apparent est variable, & ses changemens de direction ont des rapports évidens à sa position, par rapport au soleil, & à la direction de son mouvement. Il est à son maximum, quand la planète se plonge le matin dans les rayons solaires, ou quand, le soir, elle s'en dégage : il est à son maximum quand elle se plonge, le soir, dans ces rayons, ou quand elle s'en dégage le matin. Sa grandeur moyenne est de 21″ 3.

Quelquefois, dans l'intervalle de sa disparition, le soir, à sa réapparition, le matin, on voit *Mercure* se projeter sur le disque du soleil, sous la forme d'une tache noire qui décrit la courbe de ce disque. On la reconnoît à sa position, à son diamètre apparent & à son mouvement rétrograde, conforme à ceux qu'elle doit avoir. Ces passages de *Mercure* sont de véritables éclipses annulaires du soleil, qui nous prouvent que cette planète en emprunte sa lumière.

Mercure a un mouvement propre d'occident en orient, sur une ellipse, à l'un des foyers de laquelle le soleil se trouve placé. Cette ellipse est inclinée à l'écliptique. Nous allons rapporter ici les élémens de son mouvement tel qu'il est décrit dans l'*Exposition du système du Monde*, de M. de Laplace.

	jours.
Durée de la révolution sidérale	87,9692580 4

Diſtance moyenne, celle de la terre priſe pour unité..........	0,3870981
Rapport de l'excentricité au demi-grand axe, au commencement de 1801.................	0,20551494
Variation ſéculaire de ce rapport........................	0,000003867
Longitude moyenne pour le moment qui ſépare le 31 décembre 1800 & le 1er. janvier 1801, temps moyen à Paris.................	182°15647
Longitude moyenne du périhélie à la même époque.........	82°6256
Mouvement ſéculaire & ſidéral du périhélie...................	1801″10
Inclinaiſon de l'orbite à l'écliptique, au commencement de 1801..	7°78058
Variation ſéculaire de l'inclinaiſon à l'écliptique vraie.........	56″12
Longitude du nœud aſcendant au commencement de 1801......	51°0651
Mouvement ſidéral & ſéculaire du nœud ſur l'écliptique vraie....	2414″41

Vu à une diſtance égale à la moyenne diſtance du ſoleil à la terre, le diamètre apparent de *Mercure* eſt à celui du ſoleil, comme 1 à 274; ſon diamètre réel eſt à celui de la terre, comme 7 eſt à 17. Sa groſſeur comparée à celle de la terre, eſt à peu près comme 3 eſt à 43; ou plus exactement, 0,078572 de la terre. Sa denſité eſt à celle de la terre, comme 51 eſt à 25, à peu de choſe près; enfin, la maſſe eſt $\frac{1}{202581}$ de celle du ſoleil, celle de la terre étant $\frac{1}{337086}$.

Le ſigne caractériſtique de la planète de *Mercure* eſt ☿.

Mercure; hydrargyrum; *queck-ſilber;* ſ. m. Métal liquide à la température ordinaire de l'atmoſphère.

Ce métal a l'éclat & la couleur de l'argent, ce qui lui a fait donner le nom de *vif-argent :* il eſt ſans ſaveur & ſans odeur : ſa peſanteur ſpécifique eſt, d'après Klaproth, de 13,600, celle de l'eau étant 1000.

A un très-grand froid, 32 degrés de Réaumur, le *mercure* ſe congèle, paſſe à l'état ſolide, ſe condenſe, d'après Cawendish, de $\frac{1}{23}$ de ſon volume; ſa denſité alors, eſt, d'après Schulz, de 14,391. *Voyez* Congélation.

Expoſé à une très-grande chaleur, le *mercure* ſe dilate; il entre en ébullition à 304 deg. du thermomètre de Réaumur; il paſſe à l'état de fluide élaſtique; il eſt néceſſaire, dans cette circonſtance, de laiſſer une iſſue aux vapeurs, car il briſeroit les vaiſſeaux. Geoffroy fit rougir du *mercure* dans une boule de fer bien ſoudée, qui éclata avec violence.

Sans le ſecours de la chaleur, le *mercure* ne change pas ſenſiblement à l'air, mais il s'y diſſout. Monge & Vandermonde ſe ſont aſſurés que la quantité de vapeurs de *mercure*, qui ſe diſtribue dans l'air, varie, comme celle de l'eau, avec la température. Tout porte à croire que s'il exiſtoit des eſpaces conſidérables couverts de *mercure*, comme il en exiſte qui ſont couverts d'eau, que nous aurions des pluies de *mercure*, comme nous avons des pluies d'eau.

On voit que le *mercure* peut ſupporter, à l'état liquide, une différence de température, environ quatre fois plus grande que celle de l'eau, puiſque la latitude de la température qu'il peut ſupporter, depuis l'inſtant où il ſe congèle juſqu'à celui où il ſe vaporiſe, eſt de 304 + 32 = 336 degrés de Réaumur, tandis que l'eau n'en ſupporte que 80. C'eſt pourquoi ce liquide eſt préféré à tous autres, pour la conſtruction des thermomètres. *Voyez* Thermomètre.

Avec l'oxigène, le *mercure* ſe combine dans deux états différens : celui du protoxide ou æthiops, contenant 0,04 d'oxigène; le ſecond, celui de deutoxide ou oxide rouge, contenant 0,08 d'oxigène.

Par la trituration, au contact de l'air, le *mercure* ſe convertit en un oxide gris, puis noir; c'eſt le protoxide. En l'expoſant à l'action du feu & à celle de l'air, il devient jaune, puis rouge; c'eſt le deutoxide ou précipité *per ſe*, que l'on peut encore obtenir de la diſſolution du *mercure* par l'acide nitrique.

Le *mercure* ſe combine avec pluſieurs ſubſtances : avec les acides, il forme des ſels; avec les métaux, des mercurures; avec le ſoufre & le phoſphore, des ſulfures, des phoſphures, &c.

Une lame de cuivre, plongée dans une diſſolution mercurielle, ſe couvre de *mercure*, par la double affinité du cuivre pour l'acide & du *mercure* pour le cuivre. On peut également blanchir le cuivre, c'eſt-à-dire, le couvrir d'une couche de *mercure*, en frottant de ce métal liquide ſur ſa ſurface, & même de l'oxide de *mercure*.

C'eſt des mines qui le contiennent que l'on retire le *mercure*. On le trouve dans les entrailles de la terre : 1°. à l'état natif & liquide ſur les pierres; 2°. à l'état d'oxide; 3°. de ſulfure; 4°. de métallure : c'eſt principalement avec l'argent qu'il ſe rencontre; enfin, avec l'acide muriatique.

Pour obtenir le *mercure*, on expoſe le minerai qui le contient, à une température aſſez élevée, pour vaporiſer le métal : s'il eſt natif, il ſe vaporiſe naturellement; s'il eſt à l'état d'oxide, l'oxigène ſe dégage d'abord, puis le *mercure;* s'il eſt à l'état de ſulfure, il ſuffit, ſouvent, de faire paſſer un courant d'air à travers le minerai chauffé, pour le décompoſer & vaporiſer le *mercure ;* mais, ordinairement, on mêle avec le ſulfure, ſoit de la ferraille, ſoit du carbonate de chaux; ces deux ſubſtances ayant une plus grande affinité avec le ſoufre, s'en emparent, & le *mercure* ſe volatiliſe.

Dans le Palatinat, la vaporiſation du *mercure* ſe fait

fait dans des cornues de fonte, placées au nombre de trente-deux, environ, dans un long fourneau, auquel on donne le nom de *galère*. A Almaden, en Espagne, on vaporise le minerai dans un fourneau qui communique à plusieurs rangées d'aludels, lesquelles correspondent à une grande chambre. Le *mercure* vaporisé traverse les aludels & s'y dépose en partie ; ce qui ne se liquéfie pas & reste à l'état de vapeur, se dépose dans une longue salle placée à l'extrémité des conduits. A Idria, le minerai est également placé dans de grands fourneaux, & le *mercure* qui se vaporise, passe successivement dans une suite de grandes salles où il se dépose. Le nombre est tel que l'air, parvenu à la dernière salle, ne contient qu'une très-légère portion de *mercure* vaporisé, qui ne peut plus lui être enlevé, en partie, que par un très-grand refroidissement : le *mercure* est retenu dans l'air comme l'eau hygrométrique.

L'usage du *mercure* est extrêmement multiplié ; on l'emploie pour séparer l'or & l'argent des minerais qui les contiennent, pour dorer les métaux, pour étamer les glaces, à la confection des baromètres & des thermomètres ; enfin, pour le traitement de quelques maladies.

Mercure (Adhésion du). Force avec laquelle le *mercure* adhère à différens corps.

Guyton de Morveau a fait de nombreuses expériences, pour déterminer cette adhésion ; il a placé, sur du *mercure*, des disques de différentes substances, ayant deux pouces de diamètre. Ces disques étoient suspendus à l'extrémité du fléau d'une balance, & par des poids placés à l'autre extrémité, Guyton déterminoit la force d'adhésion de ces plaques au *mercure*. C'est par ce moyen qu'il a trouvé que l'adhésion

		gram.			gram.
de l'or......	=	446	du zinc......	=	204
de l'argent...	=	429	du cuivre....	=	142
de l'étain....	=	418	de l'antimoine	=	126
du plomb....	=	397	du fer.......	=	115
du bismuth...	=	372	du cobalt....	=	8

M. de Laplace, ayant traité la question de l'adhésion des disques à la surface des liquides, dans son *Supplément à la Théorie de l'action capillaire*, a démontré, page 48 & suivantes, que l'adhésion des disques aux liquides étoit un phénomène capillaire, auquel il a appliqué la même analyse qu'aux tubes capillaires. (*Voyez* Tubes capillaires.) Il a trouvé, que la force d'adhésion dépendoit de l'angle aigu que le liquide forme avec le disque, & qu'elle est, à fort peu près, proportionnelle au sinus de la moitié de cet angle.

Des expériences faites par M. Gay-Lussac, à la prière de M. de Laplace, ont confirmé ces résultats.

Il suspendit un disque de verre de 118,366 millimètres de diamètre, c'est-à-dire, de près de 4 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$, au fléau d'une balance très-exacte, qui s'enlevoit verticalement, & avec lenteur, dans le plateau de la balance. En ajoutant des poids, à de très-grands intervalles, il est parvenu à élever leur somme de 158 gram. à 296 gr.

« Le frottement, dit M. de Laplace, empêche la colonne de *mercure* soulevée de se détacher du disque. Lorsqu'elle s'en détache, elle commence à quitter le bord du disque, ensuite elle se rétrécit de plus en plus près du disque, jusqu'à ce qu'elle le quitte. Ce frottement du *mercure*, contre la surface inférieure du disque, doit donc empêcher cet effet & diminuer l'angle aigu de la surface de contact du disque, avec la surface du *mercure*, & si toutes les molécules de la surface du *mercure* ont le temps nécessaire, pour s'accommoder au nouvel état d'équilibre qui en résulte, on conçoit, que l'on peut accroître considérablement le poids entier, nécessaire pour détacher le disque de la surface du *mercure*. Ce poids s'éleveroit à près de 400 grammes, si l'angle de contact étoit droit.

On voit, d'après ces résultats, combien les expériences sur l'adhésion du *mercure* aux surfaces solides des corps sont difficiles à faire ; en conséquence, quelle confiance on doit avoir dans celles qui ont été faites, par tous les physiciens qui s'en sont occupés jusqu'à ce jour. *Voyez* Adhésion, Cohésion, Tube capillaire.

Mercure argental ; *naturliches amalgam*. Combinaison d'argent, ou mieux, amalgame d'argent & de *mercure*.

On trouve communément, dans les mines de *mercure*, traversées par des filons d'argent, du *mercure argental*, d'une consistance cassante, souvent même cristallisée ; sa forme est, ou un octaèdre régulier émarginé, ou un dodécaèdre. Cette combinaison de *mercure* se fait souvent artificiellement, principalement quand on traite des minerais d'argent maigres, pour en retirer l'argent qu'ils contiennent ; c'est le procédé que l'on emploie dans l'Amérique méridionale, à Schemnitz en Hongrie, & à Freyberg en Saxe. L'argent se dégage du *mercure argental*, en vaporisant le *mercure* par l'action du feu.

Mercure (Ascension du). Mouvement d'élévation du *mercure* dans des tubes.

Il existe deux sortes d'*ascension du mercure* dans les tubes. La première est celle qui a lieu dans les tubes des baromètres, en vertu de la pression de l'atmosphère. (*Voyez* Baromètre.) La seconde est celle qui a lieu dans les tubes capillaires, dont le *mercure* mouille les parois. *Voyez* Tubes capillaires.

Mercure (Congélation du). Solidification du *mercure* par le froid.

Delisle, Gmelin & quelques autres physiciens, ayant remarqué, que le *mercure* des thermomètres se congeloit par un froid très-fort, des expé-

riences furent faites par Pallas, Hutchins, Cavendish, MM. Haſſenfratz, Hachette, Vauquelin, Bilde, pour déterminer la température de la congélation, qu'ils trouvèrent de 31 degrés de Réaumur. *Voyez* Congélation.

Mercure corné; *queck-ſilber hornerz*. Combinaiſon naturelle du *mercure* avec l'acide muriatique & l'acide ſulfurique.

La couleur de ce minéral eſt gris de perle; il eſt tranſlucide, fragile & facile à gratter avec le couteau; mêlé à l'eau de chaux, il donne un précipité d'une couleur orangée. On ſépare le *mercure* à froid avec du fer. C'eſt le moyen que l'on emploie dans le traitement de l'argent avec le *mercure*, lorſqu'il ſe forme du muriate d'argent.

On trouve ce minéral dans pluſieurs mines de *mercure*. Il a été apporté d'Amérique en France par Dombay. On en a rencontré dans les mines de *mercure* du duché de Deux-Ponts.

Son nom de *mercure corné*, vient de ſon aſpect & de ſa reſſemblance avec la corne.

Mercure doux. Combinaiſon d'acide muriatique & de *mercure*. *Voyez* Muriate de mercure.

Mercure fulminant; mercurius fulminans; *knall queck-ſilber*. Poudre blanche criſtalliſée, compoſée de *mercure*, & qui a la propriété de fulminer.

A une température de 150 degrés du thermomètre de Réaumur, le *mercure fulminant* détone avec violence. Le même effet ſe produit par la trituration, par la percuſſion avec le marteau, par le fluide électrique & par l'étincelle avec le briquet. L'acide ſulfurique concentré y opère l'exploſion; mais l'acide ſulfurique, étendu d'eau, décompoſe à la longue le *mercure fulminant*.

On obtient, après la fulmination, du gaz acide carbonique, du gaz azote, de l'eau & du *mercure*.

Howard, qui a découvert le *mercure fulminant*, le croit compoſé d'acide oxalique, de *mercure* & de gaz nitreux éthéré, avec excès d'oxigène. M. Berthollet, qui a examiné cette ſubſtance, s'eſt aſſuré qu'elle ne contient pas d'acide oxalique, mais bien de l'ammoniaque: c'eſt, d'après ce ſavans, un ſulfate oxidulé de *mercure* avec excès de baſe. Le métal paroît être au maximum d'oxidation.

Pour obtenir le *mercure fulminant*, on diſſout 100 grains de *mercure* dans une once & demie d'acide nitrique à 1,3 de denſité; on verſe la diſſolution dans deux onces d'alcool, & on chauffe le mélange juſqu'à l'ébullition; on enlève alors le feu; l'action eſt vive, il ſe dégage une vapeur épaiſſe, très-peſante, qui eſt, ſelon Howard, de l'éther nitrique, contenant de l'acide nitrique en diſſolution; il ſe précipite une poudre blanche criſtalliſée.

Dès que l'effervefcence a ceſſé, on ſépare la poudre blanche par le filtre, on la lave avec de l'eau pure, & on la fait ſécher à 80 deg. de Réaumur.

Fourcroy a découvert une autre eſpèce de *mercure fulminant*, qu'il a obtenu en faiſant digérer de l'oxide rouge de *mercure* avec de l'ammoniaque concentré. Au bout de huit jours, l'oxide prend une couleur blanche, & ſe couvre de petites écailles criſtallines. Dans cet état, il détone ſur les charbons ardens comme *l'or fulminant*. Au bout de quelques jours il ſe décompoſe & perd ſa propriété fulminante. Lorſqu'on le chauffe foiblement, l'ammoniaque ſe dégage, & l'oxide reprend ſa couleur rouge.

Mercure muriaté. Combinaiſon de *mercure* avec l'acide muriatique. *Voyez* Mercure corné, Muriate de mercure.

Mercure natif; hydrargyrum nativum; *gediegene queck-ſilber*; ſ. m. *Mercure* liquide & pur que l'on trouve dans les mines.

Ordinairement, le *mercure natif* ſe trouve en globules brillans, diſſéminé dans l'intérieur de différentes ſubſtances, tels que les ſchiſtes argileux, la marne, le quartz, &c. Il accompagne ſouvent le *mercure ſulfuré* ou cinabre, & quelquefois la pyrite, le plomb ſulfuré, &c. Il y a des endroits où il coule à travers des rochers, & s'arrête dans des cavités où on va le puiſer.

Les mines d'Europe les plus abondantes en *mercure natif*, ſont celles d'Idria, en Carniole; du duché de Deux-Ponts, dans le cercle du Bas-Rhim; d'Almaden, en Eſpagne, &c. Il y en a une très-riche mine en Amérique, près de Guania Velica, petite ville du Pérou.

Mercure oxidé. Combinaiſon du *mercure* avec l'oxigène. *Voyez* Oxide de mercure.

Mercure (Paſſage de). Poſition de *Mercure* entre le ſoleil & la terre, dans laquelle il ſe projette ſur le ſoleil, & paroît y former une tache noire. *Voyez* Mercure (Paſſage de).

Mercure (Planète de). L'un des corps céleſtes qui forment le ſyſtème planétaire, qui eſt le plus proche du ſoleil. *Voyez* Mercure, Planète.

Mercure précipité rouge. Diſſolution de *mercure* par l'acide nitrique, puis précipité, par un alcali, à l'état d'oxide rouge. *Voyez* Oxide de mercure.

Mercure soluble d'Hahnemann; mercurius ſolubilis Hahnemanni; *anſlœſliches queck-ſilber*; ſ. m. Oxide noir de *mercure*, facilement ſoluble dans l'acide acétique.

C'eſt un ſel triple ammoniaco-mercuriel, que l'on prépare comme médicament.

Dans de l'acide nitrique étendu de son poids d'eau, on met successivement du *mercure*, en agitant souvent, jusqu'à ce que le *mercure* refuse à s'y dissoudre. Au bout de quelques jours, on décante la liqueur, on lave les cristaux avec de l'eau distillée; on les fait sécher entre du papier à filtrer, & on les réduit en poudre dans un mortier de marbre. On verse dessus 10 parties d'eau distillée, qui les dissolvent, à l'aide de l'agitation, jusqu'à un cinquième. On verse lentement, dans la liqueur filtrée, de l'ammoniaque liquide, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité noir; on le sépare par le filtre, & on lave fréquemment avec de l'eau distillée chaude. Etant séché à une douce chaleur, on conserve le *mercure soluble* dans des flacons bien bouchés.

Mercure sulfuré; mercurius sulfure mineralisatus; *zinnober;* s. m. Combinaison du soufre avec du *mercure.*

Le *mercure sulfuré* est rouge, divisible en prismes hexaèdres, dur, facile à gratter avec le couteau. Sa pesanteur spécifique varie de 6,9022 à 10,2185. Il s'électrise négativement, C, par le frottement.

Il se trouve dans les mines du Palatinat & du duché de Deux-Ponts; à Schemnitz en Hongrie, à Idria en Carniole, à Almaden en Espagne, &c. On l'exploite pour en séparer le *mercure* & le verser dans le commerce.

Le *mercure sulfuré* se fabrique artificiellement, en vaporisant un mélange de *mercure* & de soufre. Il est employé en nature dans la peinture & dans la coloration de la cire à cacheter. *Voyez* Cinabre.

Mercure vierge; mercurius virgineus; *gediegene queck-silber. Mercure* coulant qui se trouve dans les mines de *mercure. Voyez* Mercure natif.

MERCURIALES; mercuriales; *mercurial;* s. f. Assemblées, réunions qui avoient lieu le mercredi, jour consacré à Mercure.

Se dit également du prix de grains aux marchés, parce qu'ils se tenoient alors le jour de Mercure, le mercredi.

MERCURIAUX. Préparations chimiques ou pharmaceutiques, dont le mercure est la base.

MERCURIEL; mercurialis; *queck-silber artig;* adj. Qui contient du mercure ou qui est causé par du mercure.

MÉRIDIEN, *de* medi-dies, *milieu du jour;* meridianus; *meridian;* s. m. L'un des grands cercles immobiles de la sphère.

C'est un cercle vertical qui passe par les pôles du monde, qui est perpendiculaire à l'horizon, & qui passe par le zénith & le nadir. On l'appelle *méridien*, parce qu'il marque le milieu du jour, au moment où le centre du soleil s'y trouve. Le ciel est partagé, par le *méridien*, en deux hémisphères, dont l'un est à l'orient & l'autre à l'occident. C'est pourquoi on appelle le premier *hémisphère oriental*, & le second, *hémisphère occidental. Voyez* Hémisphère.

Le *méridien* n'est pas le même pour tous les pays de la terre; ceux qui s'écartent à l'orient ou à l'occident d'un lieu, ont un *méridien* différent de celui de ce lieu; il n'y a que les pays situés dans une ligne perpendiculaire à l'équateur, & tirée du nord au sud, qui aient le même *méridien :* d'où l'on voit, qu'un observateur, qui marche vers l'orient ou vers l'occident, change de *méridien* de toute la quantité dont il avance vers l'orient ou vers l'occident. Il n'y a donc qu'un moyen de changer de place sans changer de *méridien*, c'est d'aller directement vers le nord ou vers le sud.

Quoiqu'il existe un nombre infini de *méridiens*, c'est-à-dire, autant qu'il y a de points sur le grand cercle de l'équateur, on n'en compte cependant que 360, autant qu'il y a de degrés dans un cercle. Parmi ces *méridiens*, il doit y en avoir un qui serve de point de départ, & par où on doit commencer à les compter. Ce premier *méridien* diffère chez beaucoup de nations, parce qu'elles ne commencent pas toutes à le compter du même lieu. Les Français, suivant la déclaration de Louis XIII, du 25 avril 1634, font passer leur premier *méridien*, celui d'où ils commencent à compter les longitudes, par l'extrémité de l'île de Fer, lieu le plus occidental des Canaries, qui est distant de Paris d'environ 20 degrés vers l'occident.

Tous les *méridiens* des différens pays de la terre se réunissent & se coupent aux deux pôles du monde, puisqu'ils sont tous menés d'un pôle à l'autre. Ils sont tous perpendiculaires à l'équateur, qui les coupe tous en deux parties égales.

De même que tous les grands cercles de la sphère, chaque *méridien* a des pôles. Ce sont les points de l'orient vrai & de l'occident vrai, pris sur l'horizon, ou les points de l'horizon qui coupent l'équateur. *Voyez* Pôles.

C'est sur les *méridiens* que se mesure la déclinaison des astres (*voyez* Déclinaison); leur hauteur *méridienne* est la latitude des différens lieux de la terre. *Voyez* Hauteur, Latitude.

Méridien. En *gnomonique*, c'est le nom d'une espèce de cadran solaire, composé d'un gnomon & d'une ligne verticale, sur laquelle l'image du soleil tombe au moment du midi. *Voyez* Cadran.

Méridien d'appartement. Ligne horizontale, tracée dans un appartement, dans la direction du *méridien* du lieu, pour indiquer l'heure du midi, par le moyen d'un gnomon, dont l'ouverture tombe verticalement sur la ligne *méridienne. Voyez* Gnomon.

Pour tracer ces *méridiens*, on pose d'abord le disque métallique, percé d'une petite ouverture, pour laisser passer les rayons solaires. De cette ouverture comme centre, on décrit, sur le sol de l'appartement, des arcs de cercle. On observe, dans un même jour, l'un avant, l'autre après midi, l'instant où tombe l'image solaire, sur l'un ou sur plusieurs de ces arcs de cercle : des deux points, sur un même arc de cercle, on mène une perpendiculaire à cet arc; cette perpendiculaire est la ligne *méridienne* qui correspond au point du disque, par lequel passent les rayons solaires.

Méridien magnétique; meridianus magneticus; *mittags kreis magnetische;* s. m. Grand cercle qui passe par les pôles de l'aimant, qui coupe l'équateur *magnétique* à angle droit, & dans le plan duquel se dirige l'aiguille aimantée. *Voyez* Aiguille aimantée, Direction de l'aiguille aimantée, Boussole, Aiguille de déclinaison.

On obtient la direction du *méridien magnétique*, en suspendant, par son centre, une aiguille aimantée; & la direction qu'elle prend, sans gêne & sans contrainte, est celle du *méridien magnétique.*

Méridien (Pôles du). Points de l'équateur, à 90 deg. du *méridien* que l'on considère, & qui sont à égales distances de tous les points de ce *méridien*. *Voyez* Pôles du méridien.

Méridien (Premier). Point de la terre sur lequel passe un *méridien*, duquel on commence à compter tous les autres.

Assez généralement, les astronomes font passer le *premier méridien* par leurs observatoires; & lorsque, chez une nation maritime, il existe un observatoire renommé, c'est de cet observatoire que la nation compte son *méridien;* cependant, l'utilité du *premier méridien*, adopté par toutes les nations, a déterminé la fixation d'un point particulier. Les Anciens le faisoient passer par un pays à l'ouest, & Ptolémée par les îles des Canaries.

Ces îles remarquables ont été prises pour le passage du *premier méridien* par un grand nombre de savans. Gerhard Mercator, & après lui Riccioli, le faisoient passer par le port Sainte-Croix, point de départ de Christophe Colomb.

Blaen l'avoit d'abord fait passer sur les îles Azoriques, Corvo & Flores, parce que l'aiguille aimantée y étoit sans déclinaison; mais il le fit passer ensuite, avec les Hollandais, sur l'île de Ténériffe. Louis XIII, par une ordonnance de 1634, le fit passer par l'île de Fer, à 19° 54′ 15″ à l'ouest du *méridien* de l'Observatoire de Paris. *Voyez* Longitudes.

Méridien solaire. Espèce de cadran solaire qui indique le passage du soleil dans le plan du *méridien. Voyez* Cadran solaire, Méridienne.

Méridien terrestre; meridianus terrestris; *meridian des erde;* s. m. Grand cercle du globe de la terre, qui passe par les pôles, & qui est perpendiculaire à l'équateur.

Habituellement, on conçoit, par *méridien* d'un lieu, la moitié du grand cercle qui passe par ce lieu & par les deux pôles de la terre; ce que ce demi grand cercle a de remarquable, c'est qu'il est midi en même temps sur tous ses points.

Il existe autant de *méridiens terrestres* qu'il y a de points sur l'équateur. Les cercles entiers se divisent en 360 degrés; ce qui donne les latitudes géographiques. Ces latitudes, ou mieux, les divisions du cercle en degrés, sont plus grandes vers les pôles qu'à l'équateur; ce qui dépend : 1°. de la forme ellipsoïdale du globe de la terre; 2°. de ce que les degrés sont produits par l'angle que forment deux normales à la surface de la terre. *Voyez* Degrés de latitude.

Puisqu'il est midi au même moment, sur tous les points du même *méridien*, il s'ensuit, que la longitude géographique est la même sur tous les points] du demi grand cercle, perpendiculaire à l'équateur, qui passe par le lieu que l'on considère.

Méridien universel; meridianus universalis; *allgemenische merdian;* s. m. C'est le *méridien* céleste, dans lequel on suppose le soleil lorsque l'on calcule les éclipses. Les différens pays de la terre arrivent successivement sous ce *méridien*, pendant la durée de l'éclipse.

MÉRIDIENNE; linea meridiana; *mittags linie;* s. f. Ligne droite, tirée dans le plan du méridien, ou mieux, ligne droite horizontale, qui, étant prolongée de part & d'autre, aboutiroit aux deux points où le méridien coupe l'horizon.

Cette ligne est d'une utilité générale, soit pour les observations astronomiques, pour déterminer exactement le temps, pour diriger les horloges; pour le tracé des plans, pour les orienter parfaitement entr'eux; pour déterminer la direction des vents, &c. &c.

Parmi les méthodes employées pour tracer une *méridienne*, nous allons citer les deux les plus simples : 1°. Prenez, à douze heures d'intervalle, la direction d'une étoile qui soit proche des pôles; indiquez ses deux directions par des piquets; prenez ensuite une direction qui divise, en deux parties égales, l'angle que forment celles-ci; cette nouvelle direction sera celle de la *méridienne.*

2°. Sur un plan parfaitement horizontal AB, *fig.* 1019, & d'un point C, comme centre, tracez plusieurs cercles concentriques. Du centre de ces cercles, élevez un style perpendiculaire à l'horizon, & conséquemment au plan; quelques heures avant midi, marquez exactement les points

de quelques-uns de ces cercles, où l'extrémité de l'ombre du ſtyle va tomber, par exemple, les points D, F, I. Soyez enſuite attentif, après midi, à marquer les points des mêmes cercles, où cette même extrémité de l'ombre du ſtyle ira aboutir; comme les points E, G, K, ces points renferment entr'eux les arcs de cercle DE, FG, IK; diviſez en deux parties égales, un ou pluſieurs de ces arcs, par exemple DE, ce qui donnera le point L. Si du point C, centre des cercles, on tire la ligne CM, qui paſſe par le point L, cette ligne ſera la *méridienne.*

On voit que, par ce ſecond procédé, on prend les hauteurs correſpondantes du ſoleil; car les points D & E, ſe trouvant dans le même cercle, ainſi que les points F & G, I & K, prouvent que les ombres étoient de même longueur avant & après midi, &, par conſéquent, que le ſoleil étoit, dans ces deux cas, à des hauteurs égales. Les lignes tirées de ces deux points DE, ou ſi l'on veut F & G, ou encore I & K, au centre C, ſont donc à égales diſtances de la *méridienne.* Donc, on la trouvera, en diviſant l'arc qu'elle renferme, en deux parties égales, & en tirant une ligne du centre C par le point de diviſion L; car, dans les inſtans où les hauteurs du ſoleil ſont les mêmes, ſes diſtances au méridien ſont parfaitement égales.

Il ſuffiroit, dans cette opération, de décrire un ſeul cercle; mais, en en décrivant pluſieurs qui ſoient concentriques, chacun, en particulier, donne un des points L, N, O de la *méridienne;* & tous les points, pris enſemble, déterminent avec plus d'exactitude la *méridienne* que l'on cherche.

Afin de trouver avec plus de préciſion la *méridienne,* par le procédé que nous venons de décrire, il faut opérer vers le temps des ſolſtices, c'eſt-à-dire, au commencement de l'été ou au commencement de l'hiver, parce qu'alors, la déclinaiſon du ſoleil eſt ſenſiblement la même le matin & le ſoir: ce qui n'arrive pas pendant les autres temps.

Si l'on veut connoître d'autres méthodes pour tracer des méridiens, il faut conſulter les *Traités de gnomonique* & d'*aſtronomie.*

MÉRIDIENNE, en diététique, eſt l'action de dormir pendant la grande chaleur. C'eſt encore, pour beaucoup de perſonnes, l'action de dormir après le manger du midi.

Bien certainement, l'acte de la digeſtion exige du repos, afin que tous les mouvemens vitaux puiſſent accomplir leur action. Le travail, immédiatement après le repas, & particulièrement un travail de tête, lui eſt nuiſible. Le précepte de l'école de Salerne eſt: *Poſt pandium* STA, *poſt cœnam* AMBULA.

Tous les hommes qui mènent une vie laborieuſe, les ouvriers, dorment volontiers après le dîner, & s'en trouvent bien. Ce ſommeil répare une partie des forces qu'ils ont déjà employées; mais, pour celui qui mène une vie ſédentaire, cette *ſieſta*, ce ſommeil, peuvent avoir de graves inconvéniens.

Auſſi, la *méridienne,* qui peut être tolérée pour la claſſe ouvrière ou agricole, devroit être défendue aux perſonnes qui prennent peu d'exercice; car, l'engourdiſſement des facultés phyſiques & morales ſuccède ſouvent à ces *méridiennes*, ramenées par une habitude vicieuſe, & des maladies graves, l'apoplexie, en ſont ſouvent la ſuite.

MÉRIDIENNE DU TEMPS MOYEN. Ligne courbe, déterminée par l'équation du temps, & que l'on trace ſur une *méridienne*, pour indiquer le temps moyen.

Cette ligne a la forme d'un huit de chiffre fort alongé, ſerpentant autour de la *méridienne du temps vrai;* elle eſt telle, que ſi l'on avoit une pendule à ſecondes, réglée ſelon le moyen mouvement du ſoleil, & qu'on lui faſſe marquer midi, lorſque la lumière du trou de la plaque paſſe par cette courbe, à l'endroit convenable, déſigné par le jour du mois, la pendule marquera toute l'année midi, lorſque le ſoleil ſera dans cette courbe.

Grandjean de Foucy eſt le premier qui ait parlé de cette *méridienne du temps moyen;* il en traça une chez le comte de Clermont. Deparcieux en fit deux en 1740, & depuis, on en a fait un grand nombre.

Mallet en a tracé une en 1780, pour la ville de Genève; dès que le ſoleil paſſe ſur cette *méridienne*, un ſignal eſt donné à l'égliſe de Saint-Pierre, afin que tous les horlogers puiſſent régler leurs pendules ſur le temps moyen, qui eſt le ſeul uniforme. On les règle de même en Angleterre.

MÉRIDIENNE (Ligne). Ligne qui paſſe par le plan du méridien du lieu; cette ligne peut être horizontale, verticale ou inclinée, ſelon la poſition du plan ſur lequel elle eſt tracée. *Voyez* LIGNE MÉRIDIENNE.

MÉRIDIONAL; auſtralis; *mittaglich;* adj. Qui eſt du côté du midi, qui appartient au midi. (*Voyez* AUSTRAL.) On dit les contrées *méridionales;* les plantes *méridionales;* les animaux *méridionaux.*

MÉRIDIONAL (Hémiſphère). Moitié de la ſphère, diviſée par l'équateur, ayant le pôle auſtral au centre. *Voyez* HÉMISPHÈRE MÉRIDIONAL, HÉMISPHÈRE AUSTRAL.

MÉRIDIONAL (Pôle). Pôle de la terre ſitué dans la partie *méridionale.* *Voyez* PÔLE MÉRIDIONAL, PÔLE AUSTRAL.

MERSENNE (Marin). Religieux minime, géomètre & physicien savant, né au bourg d'Oise, dans le Maine, le 8 septembre 1588, mort à Paris, le 1er. septembre 1648.

Il étudia à la Flèche avec Descartes, & forma avec lui une liaison qui ne finit qu'avec leur vie.

Après avoir été admis dans l'ordre des Minimes, ce savant religieux, également propre à la théologie & à la philosophie, enseigna ces deux sciences depuis 1615 jusqu'en 1619, puis il voyagea en Italie, en Allemagne & dans les Pays-Bas. Son caractère doux, obligeant & engageant, lui concilia les esprits, & lui fit partout d'illustres amis.

Ce qui a principalement distingué le Père *Mersenne*, c'est cette liaison qu'il établit avec les savans de tous les pays; il étoit, en quelque sorte, le centre de leurs correspondances; il encourageoit les timides, retenoit ceux qui étoient trop ardens, donnoit des conseils, distribuoit des avis, écartoit les querelles, prévenoit les causes de désunion, & rallioit ceux qui s'étoient brouillés & qui étoient faits pour s'aimer; il les excitoit à publier leurs productions, & les aidoit même à les revoir.

Savant lui-même, il jugeoit & il apprécioit les travaux des autres; on lui doit, dans les sciences mathématiques, l'invention de la cycloïde; dans les sciences physiques, plusieurs instrumens d'observation; mais c'est principalement de la musique, dont il s'est occupé, qu'il a traitée en géomètre, & qu'il a portée fort loin. Il a même fait exécuter un hygromètre musical. *Voyez* HYGROMÉTRE DU P. MERSENNE.

Nous avons de ce savant conciliateur: 1°. *Quæstiones celebres in Genesim*; in-fol., Paris, 1623. 2°. *Harmonie universelle concernant la théorie & la pratique de la musique*; in-fol., Paris, 1636 & 1637. 3°. *De Sonorum naturâ causis & effectibus*. 4°. *Cogitata physico-mathematica*; in-4°. 5°. *La Vérité des sciences*; in-12. 6°. *Les Questions inouies* ou *les Récréations des savans*; in-4°., Paris, 1634. 7°. *Les Sphériques de Menelaus*. 8°. *Impiété des déistes & des plus subtils libertins, découverte & réfutée par raison de théologie & de philosophie*; in-8°., Paris, 1625.

MÉRYCISME; μηρυκισμος; merycismus; *merycisme*; s. m. Affection dans laquelle les alimens, après un séjour plus ou moins long dans l'estomac, sont reportés, par un mouvément de rétrocession, dans la bouche, pour être soumis à une nouvelle élaboration & à une digestion ultérieure. On cite un grand nombre d'individus sujets au *mérycisme*, auxquels il procure une sorte de jouissance.

MESMER (Antoine). Médecin médiocre, charlatan célèbre, né à Vienne dans le milieu du dix-huitième siècle, mort en France dans le commencement du dix-neuvième siècle.

A peine fut-il initié dans l'étude de la médecine, que *Mesmer* s'occupa de l'astrologie judiciaire; en 1766 il soutint une thèse inaugurale qui avoit pour objet l'influence des planètes sur le corps humain.

Vers 1774, le P. Hell, jésuite, s'étant guéri d'un rhumatisme aigu, par l'application du barreau aimanté, *Mesmer* se persuada que ce moyen s'adapteroit parfaitement à sa théorie de l'influence des planètes. Il établit, chez lui, une maison de santé, pour traiter les malades, au moyen de lames & d'anneaux magnétisés.

Ce moyen n'ayant pas eu le succès qu'il desiroit, *Mesmer* porta ses vues plus loin; il établit que la puissançe magnétique étoit universellement répandue dans la nature, qu'elle étoit le lien qui unissoit l'homme au globe de la terre, & celui-ci à tous les espaces célestes, & il nomma *magnétisme animal* la propriété du corps animal, qui rend l'homme susceptible de l'action des corps célestes & de la terre.

Des traitemens entrepris à Vienne, d'après ses nouveaux principes, n'ayant pas eu le succès qu'il en attendoit, attaqué d'ailleurs par tous les savans de cette capitale de l'Autriche, ses expériences étant traitées de jongleries par Ingenhouz, *Mesmer* se décida à abandonner un pays où l'on recevoit si mal ses premiers essais, & résolut de voyager en Souabe & en Suisse.

Trouvant, dans ces pays, des charlatans plus forts que lui, puisque l'un d'eux, Gassener, guérissoit par l'évocation des démons, *Mesmer* ne put soutenir la concurrence, & il revint à Vienne. Ses traitemens ayant donné lieu à de nouvelles controverses, & ayant occasionné des scènes vives & fortes, S. M. l'Impératrice lui donna l'ordre *de finir cette supercherie*; alors il quitta l'Allemagne, & vint établir son théâtre dans la capitale de la France.

Rien n'influe tant sur l'esprit des Parisiens que la nouveauté & la singularité; aussi *Mesmer* eut un grand succès dans cette ville, rivale d'Athènes. Il y traita des malades, établit un baquet dans un appartement mystérieux, éclairé par un demi-jour: c'est autour de ce baquet que les malades venoient s'asseoir pour recevoir la vertu magnétique.

La foule ne pouvant être reçue dans ce petit appartement, le baquet fut transporté dans un vaste jardin. Une maison agréable, des salons meublés élégamment, réunissoient une société brillante; des salles garnies de coussins recevoient les personnes qui éprouvoient des crises; les sons mélodieux du forte-piano & de l'harmonica ébranloient l'imagination. *Mesmer*, en habit de soie lilas ou d'une autre couleur agréable, paroissoit inopinément au milieu de l'assemblée, tenant en main une canne ou une baguette, se promenant d'un air d'autorité & avec une gravité magique, sem-

bloit gouverner la vie & les mouvemens des individus en crises. Des jeunes gens, beaux & robustes comme des hercules, qu'il avoit choisis pour ses aides magnétiseurs, étoient placés autour de ses baquets.

Etant ainsi parvenu à monter les esprits & à exciter la curiosité, il s'offrit d'initier dans l'art de magnétiser, d'enseigner sa doctrine moyennant la somme modique de 2400 livres. Une foule de néophites se présentent, & son cours de magnétisme fut, pour lui, la source d'une fortune brillante.

Plusieurs rapports faits au Gouvernement, sur les indécences qui avoient lieu dans ces réunions, appelèrent son attention. Le Roi ordonna, en 1784, à l'Académie des sciences & à la Faculté de medecine d'examiner ce nouveau mode de traitement. Les commissions qu'elles nommèrent firent deux rapports qui furent défavorables à *Mesmer*. Ces rapports foudroyans portèrent une forte atteinte au magnétisme, sans le détruire, mais il détermina ses partisans à changer leur théorie & leurs procédés.

Mesmer, riche alors, se retira dans une campagne; il abandonna l'arène à ses nombreux disciples, & ne s'occupa que de finir ses jours tranquillement & dans le repos. Il venoit quelquefois à Paris visiter quelques-uns de ses amis, & fuyant, autant qu'il le pouvoit, cette célébrité qu'il avoit tant desirée. La révolution, qui survint, le fortifia dans le dessein qu'il avoit conçu de conserver l'incognito, & il finit ainsi ses jours, aussi tranquillement & aussi ignoré que s'il n'eût pas paru avec tant d'éclat sur la scène du monde. Son magnétisme lui a survécu sous différentes formes & sous différens noms. *Voyez* MAGNÉTISME, SOMNAMBULISME.

Nous n'avons de *Mesmer* que peu d'ouvrages, dans le nombre desquels on distingue un *Mémoire sur la découverte du magnétisme animal.*

MESMÉRISME. Doctrine de Mesmer. Méthode de guérir les maladies à l'aide de l'influence morale. *Voyez* MAGNÉTISME ANIMAL.

MÉSOLABE, de μεσος, *milieu*, λαβος, de λαμβανω, *prendre*. Instrument de mathématique, inventé par les Anciens, pour trouver, mécaniquement, deux moyennes proportionnelles : il est composé de trois parallélogrammes qui se meuvent dans une rainure, & se coupent à certains points. *Voyez* DUPLICATION, MOYENNES PROPORTIONNELLES.

MÉSOLOGARITHME, de μεσος, *milieu*, λογος, *raison*, αριθμος, *nombre*. Terme dont s'est servi Kepler, pour exprimer les logarithmes des co-sinus & des co-tangentes. *Voyez* LOGARITHME.

MESSIER, *de* messis, *moisson*; *feldeshith*; s. m. Préposé à la garde des moissons, des vignes & de tous les produits de la culture des terres.

MESSIER. Astronome infatigable, né à Badonvilliers en Lorraine, le 26 juin 1730, mort à Paris en 1817.

On doit à ce savant & laborieux astronome un grand nombre d'observations d'éclipses & de découvertes de comètes. Ses travaux en astronomie datent de 1752. Il fut adjoint à l'Académie des sciences en 1770. Delalande, pour consacrer le nom de cet astronome, a réuni un groupe d'étoiles sposiles ou informes, dont il a formé une constellation, à laquelle il a donné le nom de *Messier.*

MESSIER. Constellation boréale, introduite à l'occasion de la comète de 1774, découverte dans une partie du ciel où il y existe beaucoup de petites étoiles qui étoient inconnues alors, & dont l'astronome *Messier* a, depuis, déterminé les ascensions droites & les déclinaisons. Cette constellation est située entre Cassiopée, Céphée & la Giraffe. Elle est près de la nouvelle constellation formée, par le même, sous le nom de *Réenne.*

MESSIDOR, *de* messis, *moisson*. L'un des mois de l'année du calendrier de la république française.

Ce mois étoit ainsi nommé, parce que c'étoit celui des moissons : il commençoit le 19 juin & finissoit le 18 juillet; il avoit trente jours. C'étoit le dixième mois de l'année commençant à l'équinoxe d'automne.

MESURAGE, *de* metior, *mesurer*; messio; *messon*; s. m. Action de mesurer l'air des surfaces, ou la capacité des corps. *Voyez* MESURE, MESURER.

MESURE, *de* metior, *mesurer*; mensura; *mass*; s. f. Ce qui sert de règle pour déterminer une quantité; ou mieux, quantité qu'on prend pour unité, & dont on exprime le rapport avec d'autres quantités.

On distingue plusieurs espèces de *mesures* : 1°. de longueur, 2°. de superficie, 3°. de solidité, 4°. de masse, & les unités de chacune de ces *mesures* diffèrent dans chaque pays. Nous avons fait connoître, & nous continuerons à donner les rapports qui existent entre chaque *mesure*, & celles dont on fait usage en France.

MESURE, en *musique*, est la division de la durée du temps en plusieurs parties égales, assez longue, pour que l'oreille puisse en saisir & en subdiviser la quantité, & assez courte, pour que l'idée de l'un ne s'efface pas avant le retour de l'autre, & qu'on sente l'égalité.

Chacune de ces parties égales s'appelle aussi *mesure*; elles se subdivisent en d'autres parties aliquotes qu'on nomme *temps*, & qui se marquent par des mouvemens égaux de la main, du pied, ou d'un instrument.

Mesure. *Mesure* de capacité employée dans le système métrique de l'Asie & de l'Egypte; il en faut 12 pour un modios.

La *mesure* = 2 lob = 4 mines = 0,941 pinte = 0,8765 litre.

Mesure commune. C'est, en *algèbre*, la quantité qui sert de combinaison à plusieurs grandeurs de la même espèce.

Mesure de capacité. Espace vide, qui peut contenir un solide déterminé, avec lequel on peut mesurer la contenance des vides & des corps liquides ou gazeux que l'on trouve. Ainsi la pinte, le litre, le boisseau, sont des *mesures de capacité*.

Mesure de contenance. Vide contenant un volume déterminé, & que l'on emplit de liquide ou de substances grenues, fixes ou mobiles, pour mesurer la contenance d'un autre espace vide. *Voyez* Pinte, Litre, &c.

Mesures décimales. *Mesures* dont toutes les divisions sont faites de dix en dix, & dont les multiples sont des produits successifs de dix en dix. Ainsi, les nouvelles mesures françaises, dont les divisions sont des *déci*, des *centi*, des *milli*, &c., & les multiples des *déca*, des *hecto*, des *kilo*, des *myria* (*voyez* ces mots), sont des *mesures décimales*, parce que les divisions sont des dixièmes successifs, & les multiples des dixaines successives. *Voyez* Mesures nouvelles.

Mesures de longueur. Unité linéaire d'une certaine longueur, avec laquelle on détermine quelle longueur existe entre deux points donnés: ces *mesures* sont ordinairement faites en bois ou en fer. *Voyez* Mètre, Pied, Aune, Toise, &c.

Chaque nation a des *mesures de longueur* différentes; nous avons déjà fait connoître, dans cet ouvrage, & nous ferons connoître encore, par la suite, le rapport qui existe entre les *mesures de longueur* des diverses nations, & celles dont on fait usage en France.

Mesure de solidité. Solide pris pour unité de *mesure*, auquel on compare tous les solides que l'on doit mesurer; tel est le Stère. (*Voyez* ce mot.) En général, le solide que l'on prend pour unité de *mesure* est un cube, dont le côté a pour longueur l'unité de *mesure* linéaire que l'on emploie; ainsi le stère est un cube d'un mètre de côté.

Mesure de superficie. Carré, dont la longueur de côté est celle de l'unité de *mesure* linéaire; c'est à ce carré que l'on compare toutes les superficies que l'on veut mesurer; ainsi le mètre carré, carré d'un mètre de côté, & l'are, carré de dix mètres de côté, sont les *mesures de superficie*, dont on fait usage en France, pour déterminer celles que l'on veut connoître.

Mesure des montagnes. Moyen employé pour mesurer la hauteur des montagnes.

On fait usage, ordinairement, de trois méthodes différentes pour *mesurer la hauteur des montagnes*: 1°. par des nivellemens successifs, de la base au sommet de la montagne, ce qui suppose la montagne facilement accessible (*voyez* Nivellement); 2°. par la *mesure* d'une ligne droite, située à une certaine distance de la montagne, & servant de base aux opérations trigonométriques, puis par des angles pris à chaque extrémité de cette base, le premier formé par deux rayons visuels menés au sommet de la montagne, & à l'autre extrémité de la base; le second, par l'angle que forme la direction des rayons visuels au sommet de la montagne & la ligne horizontale, ellemême; alors, avec la longueur de la base, & les angles que forment, aux deux extrémités, les rayons dirigés au sommet de la montagne, on détermine la distance de chacune des extrémités de la base, à ce sommet; puis, de l'angle formé par chacune de ces lignes avec l'horizon, on conclut la hauteur de la montagne (*voyez* Mesure trigonométrique des montagnes); 3°. par l'observation de la hauteur du mercure dans le baromètre, fait, dans le même instant, à la base & au sommet de la montagne, ainsi que celles de la température & de l'humidité de l'air. *Voyez* Mesure des montagnes par le baromètre.

Mesure des montagnes par le baromètre. Hauteur des montagnes déterminée à l'aide du baromètre.

Il faut, pour déterminer cette hauteur, prendre celle de la colonne du mercure dans le baromètre, dans le même instant, au sommet & au pied de la montagne, de même que la température de l'air dans ces deux stations, & celle au mercure dans le tube barométrique; alors, à l'aide de la formule que nous avons fait connoître (*voyez* Formule des baromètres), on détermine la hauteur de la montagne.

Nous allons rapporter, pour exemple, les opérations faites par MM. Daubuisson & Mallet, pour déterminer la hauteur du mont Gregorio, dans la chaîne des Alpes, à cinq myriamètres au nord de Turin, & à un myriamètre au nord-ouest d'Yvrée.

M. Daubuisson, ingénieur des mines, avoit apporté, de Paris, deux excellens baromètres, construits par M. Fortin, ingénieur en instrumens de physique & de mathématique; il avoit également apporté quatre thermomètres, dont la marche avoit d'abord été comparée; deux de ces thermomètres

momètres étoient fixés ſur les baromètres, & les deux autres étoient libres, pour obſerver les variations de la température de l'air.

L'un des baromètres ayant été caſſé en route, fut rétabli à Turin, & comparé enſuite au premier, afin de pouvoir tenir compte de la différence; ce ſecond baromètre fut confié à M. Jacques Mallet, ingénieur des ponts & chauſſées, chargé des obſervations à la baſe de la montagne, tandis que M. Daubuiſſon étoit chargé des obſervations à la ſtation ſupérieure. A l'extrémité orientale d'une grande baſe, étoit placée la ſtation inférieure; le baromètre s'y trouvoit au milieu d'une prairie, à l'ombre d'un arbre : de cette manière on étoit aſſuré, qu'au bout d'un certain temps, la colonne de mercure avoit bien pris la température indiquée par le themomètre annexé au baromètre. M. Mallet veilloit, avec le plus grand ſoin, à ce que cet inſtrument ne fût jamais atteint par le ſoleil. Quant au thermomètre libre, il étoit ſuſpendu au tronc d'un peuplier effilé; on le maintenoit conſtamment à l'ombre, à 2 ou 3 décimètres de l'arbre & à 4 mètres au-deſſus de terre. Le ſol étant une nappe de gazon, la réverbération des rayons ſolaires étoit peu conſidérable, & tout porte à croire qu'on avoit, ici, la température de la couche inférieure de l'atmoſphère.

A la ſtation ſupérieure, le baromètre étoit à l'ombre du point le plus élevé, ſur lequel on avoit planté un ſignal. La cuvette ſe trouvoit à environ 0,6 mètre au-deſſus du ſol. Lorſque le vent ſouffloit du nord ou de l'eſt, on ſuſpendoit le thermomètre libre à une croix qui exiſtoit ſur cette hauteur, & là, il indiquoit parfaitement la température de la couche d'air dans lequel on étoit. Il n'en eût pas été de même par un vent du midi; la face de la montagne, vers le point de l'horizon, étoit frappée & échauffée par les rayons du ſoleil; & comme la ſtation étoit exactement à ſon extrémité ſupérieure, le vent du ſud pouſſant & faiſant monter, comme ſur un plan incliné, l'air qui étoit en contact avec elle, donnoit une température plus chaude que celle qui régnoit, en pleine atmoſphère, à la même hauteur. On évitoit cette cauſe d'erreur, en portant le thermomètre à quelques centaines de pas vers le nord-eſt, au-deſſus d'un rocher placé au bord ſupérieur de la face ſeptentrionale.

On commençoit toujours, à onze heures, les obſervations dans les deux ſtations, ſupérieure & inférieure; on les finiſſoit à une heure : on prenoit note de l'effet des inſtrumens à onze heures, onze heures & demie, midi, midi & demi & une heure. On ne prenoit jamais la hauteur du baromètre ſans frapper ſur le tube, de manière à produire une petite agitation dans le mercure; on diminuoit, par ce moyen, le méniſque produit à la ſurface du liquide, par l'effort de la capillarité; la dépreſſion, qui en eſt la ſuite, devenoit moindre, & on voyoit le mercure monter de 0,2 à 0,3 millimètres.

C'étoit d'après les obſervations faites à midi, que l'on ſe propoſoit de calculer la hauteur de la montagne; celles que l'on faiſoit avant & après midi, à diſtances égales, avoient principalement pour objet d'aſſurer qu'il ne s'étoit point gliſſé d'erreur dans les annotations, & que les inſtrumens avoient ſuivi une marche régulière; enfin, qu'il n'étoit ſurvenu, dans l'atmoſphère, aucun mouvement extraordinaire qui pût altérer les réſultats.

Nous n'avons publié ces détails, qu'afin de faire apprécier les ſoins qu'exigent ces opérations, ſi l'on veut parvenir à un réſultat exact. Nous allons rapporter ici une ſérie de dix obſervations, faites par ces deux ingénieurs, & deſquelles ils ont déduit la hauteur de la montagne.

Jours.	Hauteur du baromètre ſtationnaire.		Température du baromètre ſtationnaire.		Température de l'air ſtationnaire.	
	Inférieure. H.	Supérieure. *h.*	Inférieure. T	Supérieure. T′	Inférieure. *t.*	Supérieure. *t′*
	Millimètres.	Millimètres.				
1er. octobr.	739,0	601,15	21,77	9,4	18,5	7,3
4	747,45	606,23	16,10	4,1	15,45	2,2
7	744,33	604,97	18,8	8,7	18,6	3,7
8	744,25	604,37	18,8	5,9	18,4	3,3
17	742,2	605,05	19,85	10,5	19,95	9,9
18	745,3	607,05	19,5	11,1	19,45	9,9
20	747,8	608,35	16,6	10,6	19,2	8,1
25	753,675	615,01	18,4	12,9	17,9	12,5
30	744,75	603,09	13,6	3,9	13,6	0,7
31	741,4	600,63	13,6	2,4	13,3	1,7

A ces observations, M. Daubuisson a appliqué la formule : la *hauteur des montagnes* $x = 18324 \, [1 + 0{,}002 \, (t + t')] \, [\log. H - \log. h \, (1 + \frac{T - T'}{6013})]$ (A).

Il a encore déduit les mêmes hauteurs de cette autre formule :
$x = 18381 \, [1 + 0{,}001875 \, (t + t')] \, [\log. H - \log. h \, (1 + \frac{T - T'}{6013})]$ (B).

De ces deux formules il a déduit les hauteurs.

Époques.	Hauteurs déduites de la formule	
	A.	B.
	Millim.	Millim.
1er. octobre	1710,6	1710,7
4	1708,9	1710,5
7	1709,6	1710,8
8	1710,4	1711,0
17	1709,8	1709,1
18	1716 9	1716,2
20	1714,3	1714,6
25	1708,7	1707,9
30	1713,8	1715,8
31	1710,5	1712,7
Moyenne. . .	1711,3	1711,9

Mesurée trigonométriquement, la hauteur de cette montagne étoit de 1708,4 mill., c'est-à-dire, qu'elle est de 0,002 plus petite que celle déduite par le baromètre. *Voyez* Mesure trigonométrique des montagnes.

Faisons voir, par l'application de l'une des observations, comment on déduit cette hauteur, & faisons usage, pour cet effet, de la formule (A).

Ainsi, d'après l'observation, on a : $(t + t') = 18{,}5 + 7{,}3 = 25{,}8$.

En y appliquant la formule, on a : $0{,}002 \, (t + t') = 0{,}002 \times 25{,}8 = 0{,}0516$.

$18324 \, [1 + 0{,}002 \, (t + t') = 18324 \times 1{,}0516 = 19269{,}5154$.

Ensuite, $H = 739$ & $\log. H = 2{,}8686444$.

$T - T' = 21{,}77 - 9{,}4 = 12{,}37$ & $\frac{T - T'}{6013} = \frac{12{,}37}{6013} = 0{,}00205$.

$h = 601{,}15$. $h \, (1 + \frac{T - T'}{6013}) = 601{,}15 \times 1{,}00205 = 602{,}3823575$.

$\text{Log.} \, h \, (1 + \frac{T - T'}{6013}) = \log. \, 602{,}3823575 = 2{,}7799143$.

$\text{Log.} \, H - \log. \, h \, (1 + \frac{T - T'}{6013}) = 2{,}868644 - 2{,}7799143 = 0{,}0887301$.

Enfin, $x = 18324 \, [1 + 0{,}002 \, (t + t')] \, [\log. H - \log. h \, (1 + \frac{T - T'}{6013})] = 19269{,}5154 \times 0{,}0887301 = 1709{,}8$ mètres.

Ce résulat est un peu moindre que celui que M. Daubuisson a trouvé, 1710,6 mèt., probablement parce qu'il aura pris simplement le logarithme de 602,30, & qu'il aura négligé les millièmes, tandis que nous avons pris le logarithme du nombre total autant que cela nous a été possible. Mais il approche beaucoup de 1708,4 mèt., trouvé par les mêmes ingénieurs en employant la méthode trigonométrique. *V.* Mesure trigonométrique.

Si, au lieu de faire usage de la formule de M. Daubuisson, nous eussions employé celle que nous avons indiquée précédemment $x = 18393 \, (1 + \frac{(2t + t')}{1000} \, [\log. H - \log. h \, (1 + \frac{T - T'}{5412})]$, nous aurions eu :

$2 \frac{(t + t')}{100}) = \frac{2 \times 25{,}8}{1000} = 0{,}0516$

& $18392 \, (1 \times \frac{2 \, (t - t')}{1000}) = 18392 \times 1{,}0516 = 19341{,}0272$.

$\frac{T - T'}{5412} = \frac{12{,}37}{5412} = 0{,}00228$.

$h \, (1 + \frac{T - T'}{5412}) = 601{,}15 \times 1{,}00228 = 602{,}52$, dont le logarithme $= 2{,}7799715$.

Ainsi, $\log. H - \log. h \, (1 + \frac{T - T'}{5412}) = 2{,}8686444 - 2{,}7799715 = 0{,}0886729$:

Donc $x = 19341{,}0272 \times 0{,}886729 = 1715{,}02488$; ce qui ne diffère de 1708,4 que de 6,62 m., quantité qui n'est que le 0,004 de celle que l'on a trouvée par la méthode trigonométrique. (*Voyez* Méthode trigonométrique.) Ainsi, la différence, par la formule qui est généralement adoptée, est double, dans cette circonstance, de celle que donne la formule de M. Daubuisson. Mais que seroit-elle dans d'autres comparaisons ? C'est une question que nous ne discuterons pas dans ce moment : nous nous contenterons d'observer que, quelle que soit celle des trois méthodes que l'on emploie, pour mesurer les montagnes, elles sont toutes susceptibles d'erreurs, & que l'on doit regarder, comme très-exactes, des méthodes dont les résultats ne varient que de quelques millièmes, quoiqu'elles présentent entr'elles de très-grandes différences. *Voy.* le Mémoire de M. Daubuisson, *Journal de Physique*, année 1810, tome II, page 437.

Depuis le moment où le baromètre, transporté au Puy-de-Dôme par Perrier, fit connoître que la hauteur de la colonne de mercure s'abaissoit à

mesure que l'on s'élevoit, on chercha à déterminer quelle étoit la relation entre cet abaissement & les hauteurs correspondantes; & l'on trouva que, sur le bord de la mer, le baromètre étant à 28 pouces, l'élévation, correspondante à une ligne d'abaissement étoit de 63 pieds, & que cette hauteur augmentoit pour chaque ligne; alors on dressa des tables qui indiquoient cet accroissement.

Nous devons à la belle loi de Mariotte, que la densité de l'air est proportionnelle aux poids comprimans, une application de Halley à la mesure des montagnes; ce savant démontre, que deux hauteurs prises dans l'atmosphère, sont entr'elles, comme les différences des logarithmes des élévations barométriques, observées aux extrémités; il ne falloit donc plus que déterminer le coefficient par lequel cette différence de logarithme devoit être multipliée, pour avoir, d'après une mesure donnée, la hauteur de la colonne d'air.

Aussitôt, des applications de cette théorie furent faites par différens savans : Bouguer, dans les Cordillières; Tobie Mayer, à Gœttingue; Schulzer, en Suisse; Horrebow, à Copenhague; Schuckburgh, en Savoie; le colonel Roy, en Angleterre; Deluc, Trembley, dans les Alpes; M. Remond, dans les Pyrénées. Chacun proposa un coefficient différent. Mais pour faire coïncider les *mesures trigonométriques* avec les *mesures barométriques*, on reconnut bientôt qu'il falloit ramener les observations, & la colonne de l'air, à une température & à un degré d'humidité constans; de-là les corrections proposées pour ces deux objets, & leur introduction dans les formules : celle à laquelle on est parvenu aujourd'hui, à l'aide de l'analyse de M. de Laplace, & des observations de MM. Ramond, Gay-Lussac, &c., est une des plus exactes dont on puisse faire usage. *Voyez* FORMULE BAROMÉTRIQUE.

On trouvera au mot HAUTEUR, un grand nombre de hauteurs de montagnes & de lieux remarquables, déterminées à l'aide du baromètre.

MESURE DES TEMPÉRATURES. Moyens employés pour *mesurer la température* des corps & des milieux.

On se sert ordinairement de thermomètres pour *mesurer les températures*. Les thermomètres sont des instrumens, à l'aide desquels on détermine le degré de chaleur, en la comparant à la variation de volume de deux corps; ainsi les liquides avec l'enveloppe qui les contient, les solides avec d'autres solides.

Pour mesurer exactement la température, il ne suffit pas d'avoir des thermomètres comparables, mais il faut encore connoître la loi d'augmentation de volume des substances que l'on emploie.

En supposant que, dans l'étendue des limites dans lesquelles on mesure la température, l'un des solides suive une marche croissante, il faut encore que l'autre suive une marche semblable; mais comment reconnoître cette marche? Parmi les méthodes employées, nous en citerons deux : 1°. en mêlant ensemble deux masses égales d'un même liquide & à des températures différentes, & en observant si le thermomètre indique la température moyenne; 2°. en comparant la marche de l'augmentation du volume d'un corps avec celle de l'air renfermé dans un tube.

On s'est assuré, par l'une & par l'autre de ces méthodes, que l'augmentation de volume du mercure, dans les thermomètres, entre les deux températures de la glace fondante & de l'eau bouillante, étoit sensiblement proportionnelle à la température; de-là, on a conclu que le thermomètre à mercure étoit un excellent instrument pour mesurer les températures, entre celles de la congélation & de l'ébullition de l'eau.

MM. Petit & Dulong ont fait un grand nombre d'expériences, pour connoître la loi de l'augmentation de volume du mercure & de différens corps, entre la température 30 & 300 deg. Cette loi étant connue, il est facile de se servir de thermomètres construits avec des corps qui ont les mêmes expériences, pour mesurer les températures des milieux & des corps. Nous croyons devoir renvoyer au Mémoire de ces deux jeunes savans, qui a été couronné par l'Académie des sciences, & qui est imprimé dans le *Journal de Physique* de l'année 1818, tom. II, pag. 313 & 393.

Comme MM. Petit & Dulong se sont servis de thermomètres à air pour indiquer la température, & que tout porte à croire, que l'augmentation de volume de ce fluide élastique sec est assez proportionnelle à la température, nous pensons que le thermomètre à air doit être considéré, comme l'un des instrumens le plus propre à mesurer exactement les températures.

MESURE D'UN ANGLE. C'est un arc décrit du sommet de l'angle & d'un intervalle quelconque, entre les côtés de l'angle. *Voyez* ANGLE.

MESURE D'UN DEGRÉ DU MÉRIDIEN. C'est l'intervalle compris entre deux normales, menées sur la surface de la terre, & dont l'inclinaison est d'un degré. *Voyez* DEGRÉ DU MÉRIDIEN.

MESURE D'UNE LIGNE. Quantité dont une ligne droite contient une autre droite, prise pour unité : tels sont le *mètre*, la *toise*, &c. *Voyez* ces mots.

MESURE D'UNE MASSE. C'est le poids de la masse. *Voyez* MASSE.

MESURE DU TEMPS. *Mesure* du nombre d'instans égaux, écoulés dans un intervalle donné.

Toute espèce de mouvement uniforme est propre à mesurer le temps. Ainsi un vase, percé

dans sa partie inférieure, rempli d'eau ou de sable fin, jusqu'à une hauteur déterminée, auquel il faut un certain temps pour se vider, & pour lequel la durée de l'écoulement est toujours la même, lorsque le vase est rempli de la même manière & à la même hauteur, est un moyen employé pour mesurer le temps. *Voyez* Clepsidre, Sablier.

Parmi tous les moyens de mesurer les temps qui existent, on a choisi celui que marque la durée du jour, c'est-à-dire, la durée de la révolution apparente du soleil autour de la terre, & cela, comme étant un des plus simples & des plus commodes.

Il existe deux sortes de jours : le jour sidéral & le jour astronomique. Le premier est uniforme; il est de la durée d'une révolution de la terre, par rapport aux étoiles; le second est variable; il se compose du jour sidéral, plus du temps que la terre met à décrire l'arc qu'elle parcourt autour du soleil; cette durée est variable. *Voyez* Jour sidéral, Jour astronomique.

C'est ordinairement le jour astronomique dont on fait usage : pour mesurer de plus longues durées, on a employé celle de la révolution de la lune autour de la terre, d'où l'on a obtenu les mois lunaires; mais comme ceux-ci ne contenoient pas un nombre de jours égaux, on a préféré de faire des mois de trente jours. En ajoutant, tous les douze mois, cinq ou six jours complémentaires, on a obtenu les années : au lieu d'ajouter les jours complémentaires, on a fait des mois inégaux de trente & de trente-un jours, de manière à ce que douze de ces mois forment exactement l'année tropique. Cette année, ou le retour de la terre aux mêmes équinoxes, a été pris pour une plus longue durée que celle des mois; enfin, on a réuni cinq années pour composer des lustres, & vingt lustres pour former le siècle.

Ainsi le siècle se divise en vingt lustres, les lustres en cinq années, les années en douze mois, les mois en trente jours, les jours en vingt-quatre heures, les heures en soixante minutes, les minutes en soixante secondes, &c.

Toute durée devant avoir un commencement, l'année commence en Europe au solstice d'hiver, le jour du passage du soleil sur le méridien, opposé à celui du spectateur. Quant à l'ère, c'est-à-dire, à l'origine des années, c'est, pour chaque nation, une époque remarquable de sa religion ou de ses lois. Les Juifs comptent de la création, ou de 189 ans après la création; les Catholiques, de la naissance de Jésus-Christ; les Turcs, de la fuite de Mahomet. *Voyez* Ere.

Mesure étincelle. Tige métallique, terminée par une boule à l'une de ses extrémités; l'autre, communiquant au réservoir commun. Cette boule s'approche & s'éloigne d'un corps électrisé, pour obtenir des étincelles, & l'on juge de la longueur des étincelles, par la distance à laquelle la boule doit être du corps électrisé, pour que l'étincelle lui parvienne. *Voyez* Electomètre, Spinthéromètre.

Mesure linéaire. *Mesure* des corps, dans un sens seulement, celui de leur longueur : on se sert, pour ces sortes de *mesures*, d'une règle de bois ou de métal, d'une longueur déterminée : tels sont le pied, la toise, le mètre, &c.

Mesure nouvelle. *Mesure* adoptée par le gouvernement de France, le 7 avril 1775.

Ces *mesures* diffèrent de celles qui existoient alors, 1°. en ce qu'elles sont les mêmes dans toute l'étendue de la France; 2°. en ce qu'elles sont toutes déduites d'une *mesure* constante, qui peut être retrouvée dans tous les temps : c'est celle de la longueur du quart du méridien terrestre; 3°. en ce que leurs divisions sont décimales, c'est-à-dire, que les divisions sont des dixaines, & les multiples, des décuples.

D'abord, on a proposé pour première *mesure*, celle dont les autres devoient être déduites, la longueur du pendule qui bat les secondes. Mouton, astronome de Lyon, proposa, en 1670, pour *mesure universelle*, un pied géométrique, *virgula geometrica*, dont un degré de la terre contenoit 600,000; &, pour en conserver la longueur à perpétuité, il remarquoit qu'un pendule de cette longueur, faisoit 3959 $\frac{1}{5}$ vibrations dans une demi-heure. Sicard, en 1671, chercha à propager une semblable idée. Huyghens, qui avoit proposé, en 1656, l'application du pendule aux horloges, en parla de même en 1673, & la Société royale de Londres se proposoit de l'adopter. Amontons & Bouguer insistèrent là-dessus. Dufay avoit fait agréer au ministre Orry, un projet de réglement, que la mort de l'un & de l'autre a suspendu. Lacondamine a écrit sur ce sujet, & a formé le même vœu en 1747. Danville a publié, en 1769, un *Traité des mesures itinéraires*, de tous les temps & de tous les pays.

Enfin, l'Assemblée constituante, par son décret du 8 mai 1790, chargea l'Académie de préparer cette grande opération. L'Académie, après de longues discussions sur le choix du pendule ou du méridien terrestre, adopta l'opinion de réduire les poids & la mesure des grandeurs du méridien, & de fonder, sur la distance de l'équateur au pôle, ou sur la *mesure* du quart du méridien terrestre, un système simple & régulier de *mesures* uniformes.

Une des considérations qui a principalement influé sur le choix du quart du méridien, c'est que le pendule qui bat les secondes, ayant des longueurs différentes chez les diverses nations de la terre, il auroit été difficile d'en déterminer un qui eût pu convenir à chacune. Il en est de

même du degré du méridien ; chaque degré étant différent, lequel auroit-on pris ? tandis que le quart du méridien, appartenant à tous les habitans de l'hémisphère sur lequel on le mesure, aucune nation ne pouvoit en choisir un autre. Cependant, comme il n'est pas prouvé que la longueur du quart du méridien soit la même sur les deux hémisphères, il seroit possible que les habitans de l'hémisphère méridional ne voulussent pas adopter la longueur de celui de l'hémisphère septentrional, & de-là, qu'il y ait deux longueurs différentes.

Depuis long-temps, l'Académie royale des sciences s'étoit occupée de déterminer la longueur du méridien ; Bouguer & plusieurs autres académiciens avoient été envoyés à l'équateur ; Maupertuis & plusieurs autres avoient été envoyés dans la Laponie, pour mesurer quelques degrés du méridien. Sicard, Cassini, Méchain avoient été chargés de mesurer des degrés en France. Ces *mesures* n'étant pas suffisantes pour conclure la longueur du degré, MM. Delambre, Biot & Arago furent chargés de la continuation des opérations faites en France. Elles furent prolongées en Espagne, en Angleterre, par la réunion des savans de ces pays ; enfin, de l'ensemble de ces opérations, on a conclu que la longueur du quart du méridien, dans l'hémisphère septentrional, étoit de 5,130,740 toises ; on en a pris la millionième partie pour former l'unité de *mesure*, à laquelle on a donné le nom de *mètre*, lequel égale 0,513074 toise.

Il résulte de ces *mesures*, que le mètre = 0,513074 toise = 0,61569 pas géométrique = 0,84144 aune = 3,07844 pieds. *Voyez* MÈTRE.

Formant un carré d'un mètre de côté, on a construit le mètre carré, qui est égal à 0,26325 toise = 0,70801 aune = 9,477 pieds. *Voyez* MÈTRE CARRÉ, CENTIARE.

Cubant le mètre, on obtient un solide d'un mètre cube ou stère, lequel est égal à 0,13506 tois. = 29,202690 pieds. *Voyez* STÈRE, KILOLITRE.

Un espace vide, d'un décimètre cube de capacité, forme le litre. Sa contenance est de 1,07375 pinte = 1,23077 litron = 50,462248 pouces cubes. *Voyez* LITRE.

Enfin, le poids d'un cube d'eau distillée, dont le côté est la centième partie d'un mètre, forme le gramme, lequel correspond à 18,8272 grains. *Voyez* GRAMME.

Pour compléter ce que nous avons à dire sur les *mesures*, nous allons présenter ici le tableau des multiples & des divisions de chaque *mesure*.

Mesures linéaires.

Noms des mesures.	*Mètres.*	*Toises.*	*Aunes.*	*Pieds.*
Quart du méridien ...	10,000,000	5,130,740	8,414,400	30,784,444
Degré centésimal	100,000	51.307,4	84,144	307,844,4
Myriamètre	10,000	5130,74	8,414,4	30,784,44
Kilomètre	1,000	513,074	841,44	3,078,444
Hectomètre	100	51,3074	84,144	307,844
Décamètre	10	5,13074	8,4144	30,784
MÈTRE	1	0,513074	0,84144	3,0784
Décimètre	0,1	0,051307	0,08414	0,3078
Centimètre	0,01	0,005130	0,00841	0,03078
Millimètre	0,001	0,000513	0,00084	0,00307

Mesures de superficie.

Noms des mesures.	*Mètres carrés.*	*Toises carrées.*	*Pieds carrés.*
Myriare	1,000,000	263,250	9,477,000
Kiliare	100,000	26,325	947,700
Hectare	10,000	2,632,5	94,770
Décare	1,000	263,25	9,477
ARE	100	26,325	947,7
Déciare	10	2,6325	94,77
Centiare, *mètre carré*	1	0,26325	9,477
Décimètre carré	0,01	0,0026325	0,09477
Centimètre carré	0,001	0,000026325	0,0009477

Mesures de capacité ou cubiques.

Noms des mesures.	*Mètres cubes.*	*Pieds cubes.*	*Pintes.*	*Litrons.*
Myrialitre	10	292,02690	10,737,5	12,307,7
Kilolitre ou *mètre cube*	1	29,20266	1,073,75	1,230,77

Noms des mesures.	Mètres cubes.	Pieds cubes.	Pintes.	Litrons.
Hectolitre	0,1	2,920269	107,375	123,077
Décalitre	0,01	0,29206	10,7375	12,3077
LITRE ou *décimètre cube*	0,001	0,029206	1,07375	1,23077
Décilitre	0,0001	0,00292	0,10737	0,123077
Centilitre	0,00001	0,000292	0,01073	0,01230
			Voies de bois.	*Corde des eaux.*
Stère	1	29,20299	0,5220	0,2605
Décistère	0,1	2,92026	0,0522	0,02605

Mesures pondérables.

Noms des mesures.	Grammes.	Livres.	Grains.
Millier nouveau	1,000,000	2,042,877	
Quintal nouveau	100,000	204,28-7	
Myriagramme	10,000	20,42877	
Kilogramme	1,000	2,04 87	
Hectogramme	100	0,20428	
Décagramme	10	0,02042	
Gramme	1	0,00204	18,8272
Décigramme	0,1	0,000204	1,88272
Centigramme	0,01	0,000020	0,18827
Milligramme	0,001	0,000002	0,01882

MESURE PONDÉRABLE ; mensura ponderabilis. Système de poids employé pour peser les corps.

En France, le poids principal est le gramme. Il est égal à celui d'un centimètre cube d'eau distillée. Toutes les autres *mesures* sont des multiples ou des fractions décimales de cette unité. *Voyez* GRAMME.

On fait usage, dans chaque pays, de *mesures pondérables* différentes. Nous continuerons de faire connoître les différens poids que l'on emploie dans chaque pays, ainsi que leur rapport avec le gramme.

MESURE SUPERFICIELLE ; mensura superficialis; *auswindig mass ;* s. f. *Mesure* avec laquelle on détermine la surface d'un corps, c'est-à-dire, qui n'a que deux dimensions : longueur & largeur.

En France, la *mesure superficielle* est le mètre carré, pour les *mesures* de petite étendue, & l'*are*, *mesure* de dix mètres de long sur dix mètres de large, ou de la contenance de cent mètres carrés, pour les grandes superficies. *Voyez* ARE, MÈTRE CARRÉ.

Nous continuerons à faire connoître le rapport qui existe entre toutes les *mesures superficielles*, & le *mètre carré* ou l'*are*.

MESURE TRIGONOMÉTRIQUE DES MONTAGNES. Détermination de la hauteur des montagnes, à l'aide d'opérations trigonométriques.

Nous avons déjà dit, que pour mesurer trigonométriquement la hauteur des montagnes, on choisissoit une base bien horizontale, des deux extrémités de laquelle on puisse distinguer un point fixe sur le sommet de la montagne ; que l'on mesuroit cette base avec un grand soin, puis, qu'à chaque extrémité, on mesuroit ensuite deux angles, 1°. celui que forme la direction de la base avec le rayon visuel, dirigée sur le point fixe du sommet ; 2°. l'angle que forme cette seconde direction avec l'horizon.

Connoissant la longueur de la base, & les angles que forment, aux deux extrémités, la direction de la base & celle de la droite du rayon, dirigée au sommet, on détermine facilement ces deux distances ; connoissant ces distances, & l'angle que leur direction fait avec l'horizon, on connoît l'hypothénuse d'un triangle rectangle, & l'angle de l'une de ses extrémités, donc les trois angles du triangle ; alors on détermine facilement la hauteur verticale qui forme l'un des côtés de ce triangle.

Afin de faire connoître les difficultés que ces sortes d'opérations présentent, & les moyens que l'on emploie pour les vaincre, nous allons rapporter l'opération trigonométrique, faite par MM. Daubuisson & Mallet, pour déterminer la hauteur du mont Grégoire, près d'Yvrée. *Voyez* MESURE DES MONTAGNES PAR LE BAROMÈTRE.

Le terrain sur lequel nous avions établi la base, dit M. Daubuisson (1), est un grand pâturage plat ; il n'est qu'à six mille mètres de la cime. On a commencé par planter, dans l'alignement le plus favorable, & de cinq en cinq mètres, des piquets hauts de deux, trois à quatre décimètres ; leur tête a été mise parfaitement en ligne droite ; cependant, afin de leur conserver à peu près la même hauteur, & de suivre la figure du terrain, la ligne a été légèrement brisée en trois endroits, mais toujours maintenue dans le même plan vertical. Tout ce travail a été disposé par M. le chevalier

(1) *Journal de Physique*, année 1810, vol. I, pag. 452.

Mallet, qui l'a fait exécuter par des conducteurs de travaux expérimentés, & qui l'a vérifié plusieurs fois lui-même.

Pour mesurer cette base, nous fîmes faire à Turin, par le mécanicien de l'Académie, en même temps vérificateur des poids & mesures métriques, une grande règle de bois de sapin, ayant 5,01 mètres de long; ses extrémités furent garnies en cuivre, & l'on y marqua, avec toute l'exactitude possible, par deux lignes transversales, le commencement & la fin des centimètres. L'étalon qui fut employé à cette graduation, étoit en fer, & avoit été fait sur un des treize originaux; remis aux députés du Piémont, lors de l'établissement du système métrique. Sa température étoit de 13° centigrades, lors de la division.

Nous eûmes en outre, du même mécanicien, deux espèces de boîtes de cuivre, destinées à recevoir les extrémités de la règle. Elles se plaçoient sur la tête du piquet, & s'y fixoient, lorsqu'il étoit nécessaire, à l'aide de vis de pression. On avoit tracé, sur la partie supérieure, une ligne destinée à coïncider avec l'extrémité de la règle qui reposoit dessus.

Dès qu'on voulut procéder à la *mesure de la base*, on fixa une boîte sur le piquet n°. 1; on plaça l'autre sur le n°. 2, mais sans l'y arrêter; on posa ensuite la règle, de manière que la division 0 mètre coïncidât parfaitement avec la ligne tracée sur la première boîte, & on avança la seconde, jusqu'à ce qu'il y eût coïncidence entre sa ligne & la division cinq mètres: alors on serra la vis, & la première distance fut mesurée. On enleva la première boîte, & on la porta sur le piquet n°. 3; la règle fut placée de manière que la division 0 mètre répondît exactement à la division de la boîte restée sur le n°. 2; alors on disposa la boîte sur le n°. 3, comme il avoit été précédemment fixé sur le n°. 2: ainsi de suite. On plaçoit, chaque fois, un troisième piquet entre les deux dont on mesuroit la distance, afin de soutenir le milieu de la règle. Toute cette opération fut faite par le chevalier Mallet, M. Henri jeune, ingénieur des ponts & chaussées, & moi. Deux de nous ne quittoient jamais les extrémités de la règle, & veilloient continuellement aux coïncidences. Nous mîmes à ce travail tout le soin & toute l'exactitude dont nous étions susceptibles, & quoique nous n'eussions que cent trente-quatre distances, ou six cents soixante-dix mètres à mesurer, & que les piquets eussent été préparés & alignés d'avance, cette seule opération nous occupa quatre jours.

En voici les résultats:

La base formée en ligne droite, brisée en trois.

Longueur de la 1re. partie....	250,0815 mèt.
Longueur de la 2e...........	200,1515
Longueur de la 3e...........	219,965
Total...........	670,199

Différences de niveau entre les deux extrémités.

— de la 1re. partie..........	0,690
— de la 2e................	0,556
— de la 3e................	0,553
Total...........	1,799

Le centre de notre cercle répétiteur étoit à 0,88 mètre, au-dessus d'une extrémité de la base, & à 1,36 au-dessus de l'autre. Ainsi, la distance entre les deux centres de cercles, ou la vraie base, étoit de 670,198 mètres.

Comme la température du mètre en fer, lors de la graduation de la règle, étoit de 13°, & que ce métal se dilatoit, d'après Borda, de 0,0000156 mètre par degré du thermomètre, notre *mesure*, comparée au vrai mètre, celui à 0°, est trop long, dans le rapport de 1 à 1 + 0,0000156 × 13; par conséquent, notre base est trop courte, & en l'augmentant dans le même rapport, elle devient 690,299 mètres.

On a mesuré les angles avec un cercle répétiteur, fait par M. Lenoir. Nous avons long-temps manié cet instrument, & l'avons essayé plusieurs fois sur notre terrain, avant de l'employer à la *mesure* définitive. Elle a été effectuée dans un très-beau jour d'octobre. Chaque angle a été répété dix fois. Avant de lire sur le vernier, M. Mallet & moi examinions, si les lignes divisées étoient exactement sur les points convenus des signaux, & nous tâtonnions jusqu'à ce qu'il nous fût impossible de les mieux mettre. Chacun examinoit & écrivoit séparément les angles, & nous ne passions à un autre, que lorsque nous étions d'accord à un quart de minute, de sorte que nous croyons pouvoir en répondre, à deux ou trois secondes près.

Voici ces angles, tels qu'il nous ont été directement donnés par l'observation.

1°. *Angle formé par la base* & par le rayon visuel, allant de son extrémité orientale à la cime du signal.

Angle multiple observé.				Angle simple déduit.		
2.	194°	26′	15″	97°	13′	7″5
4.	28	53	0	97	13	15
6.	223	19	0	97	13	10
8.	57	45	30	97	13	11
10.	252	11	45	97	13	10,5

2°. *Distance du zénith au signal*, vue de l'extrémité orientale de la base. Cet angle doit être augmenté de 1′ 3″ à cause de la position du cercle.

1.	146°	57′	0″	73°	28′	30″
4.	293	55	0	73	28	45
6.	80	53	0	73	28	50
8.	227	50	0	73	28	45
10.	14	48	15	73	28	49,5

3°. *Angle formé par la base* & le rayon visuel, allant de son extrémité occidentale, au signal.

Angle multiple observé.				Angle simple déduit.		
2.	153°	6′	15″	76°	33′	7″5
4.	306	12	30	76	33	7,5
6.	99	18	30	76	33	0
8.	252	22	0	76	32	45
10.	45	27	45	76	32	46,5

4°. *Distance du zénith au signal*, vue de l'extrémité occidentale de la base.

2.	147°	35′	30″	73°	47′	45″
4.	295	11	45	73	47	57,5
6.	282	47	45	73	47	57,5
8.	230	23	0	73	47	52,5
10.	10	58	45	73	47	52,5 + 1

On a observé le baromètre & le thermomètre sur le terrain pendant la *mesure* de ces angles. Pour l'angle n°. 2, on a eu; baromètre réduit à 0 température = 0,7383. Thermomètre = 24°.

Pendant la *mesure* du quatrième angle, il est survenu une circonstance thermométrique défavorable. On étoit près du coucher du soleil, & l'instrument s'étant tout-à-coup trouvé à l'ombre d'un coteau, la température a baissé, pendant l'opération, de 21 à 14 deg. Le baromètre étoit à 0,7393.

D'après ces données, en prenant l'angle déduit de la dixième répétition, & en ayant égard à la courbure de la terre, le calcul trigonométrique ordinaire indique, pour la hauteur du signal sur l'extrémité orientale de la base, 1709,54 mèt.

Nous avons cherché à corriger directement l'effet de la réfraction. Deux fois M. le chevalier Mallet & moi nous sommes allés sur la cime de la montagne, pour y faire les observations nécessaires à cette fin, c'est-à-dire, pour y prendre la distance au zénith, de l'extrémité de la base vue du signal; mais, toutes les deux fois, les nuages sont venus nous envelopper au moment même de l'observation, & nous ont ainsi enlevé le fruit que nous espérions recueillir de notre voyage. Heureusement, le calcul nous met ici à même de faire cette correction, d'une manière à peu près aussi exacte, que dans le cas des réfractions astronomiques. La même théorie qui a conduit M. de Laplace, aux formules d'après lesquelles on détermine ces derniers, lui en a donné une (1) pour la réfraction des objets situés dans l'atmosphère, & vus sous un angle de plus de 10 deg. Or, ici, la hauteur mesurée étant considérable, & l'angle étant de 16°32′, nous pouvons employer, avec confiance cette formule, à laquelle on donne la forme suivante :

$$dx = \frac{2}{\text{cos.}^2 z}\left[\frac{60'',615.\ \text{Sin}\ 1''\ H.\ x}{0,76\ (1 + 0,00375t)} - 3,08338\,H - h\right].$$

(1) *Mécanique céleste*, tome IV, page 280.

dx étant la correction à faire à la réfraction.

z = angle au zénith = 73,28′58″8.

t = température au lieu de l'observateur = 24°.

H = hauteur du baromètre dans le lieu réduit à 0 temp. = 0,7383.

h = hauteur du baromètre au signal; h, il est vrai, n'a point été déterminé directement; mais les nombreuses observations barométriques que nous avons faites sur la montagne, nous permettent de le conclure, à l'aide de H & de t, d'une manière plus que suffisante pour l'usage actuel : il est 0,6045.

Les nouvelles expériences de MM. Biot & Arago, sur les densités de l'air & du mercure, donnent 3,07600, au lieu de 3,08338.

D'après ces nouvelles données, on trouve dx = 0,45 mèt. & par conséquent x = 1709,09 mèt.

Le baromètre, dans la station inférieure, étoit à 0,86 mèt. au-dessous du cercle répétiteur; & celui de la station supérieure à 1,32 mèt. au-dessous du sommet dn signal : ainsi, la différence de niveau entre les deux instrumens devient 1708,434 m.

Un calcul trigonométrique semblable, donne, pour la hauteur du signal au-dessus de l'extrémité occidentale de la base, 1710,74 mèt. L'excès sur 1709,09 est de 1,65 : le nivellement l'avoit donné de 1,32 = 1,799 — 1,36 + 0,88, qui est la différence de niveau entre les positions des deux cercles. Ces résultats ne diffèrent que de 0,33 mèt. & prouvent ainsi l'exactitude de nos opérations, au moins sous le rapport des angles au zénith. Sans la circonstance défavorable à l'opération, faite à l'extrémité occidentale de la base, circonstance déjà mentionnée, la différence eût été moindre; aussi, croyons-nous pouvoir répondre de notre mesure trigonométrique à un demi-mètre près, c'est-à-dire, à moins de 0,0003.

Mesure (Unité de). *Mesure* prise pour unité, & de laquelle les autres dérivent.

Il existe deux sortes d'*unité de mesure* : l'une générale, d'où dérive tout le système métrique; telle est, dans les nouvelles *mesures* françaises, le quart du méridien, ou le mètre qui en est la millionième partie; l'autre, particulière, qui forme l'unité de chaque sorte de *mesure;* ici, on distingue, 1°. l'*unité de mesure* de longueur (*voyez* Mètre); 2°. de superficie (*voyez* Mètre carré, Are); 3°. cubique (*voyez* Mètre cube, Stère); 4°. de capacité (*voyez* Litre); 5°. de poids (*voyez* Gramme).

MESURÉ; mensus; *gemessen;* adj. Dont on a pris la mesure.

En *musique*, ce mot répond à l'italien *a tempo* ou *à batuto*, & s'emploie, sortant d'un récitatif, pour marquer le lieu où l'on doit commencer à chanter en *mesure*.

MESURER; mensurare; *messen;* v. act. C'est prendre

prendre une quantité, & exprimer les rapports que toutes les autres quantités du même genre ont avec elles; ou mieux, c'eſt ſe ſervir d'une certaine meſure connue, & déterminer, avec elle, la quantité, capacité ou pondérabilité de quel que choſe.

L'action de *meſurer*, ou le meſurage en général, fait l'objet de la partie pratique de la géométrie, & les différentes portions d'étendue qu'on ſe propoſe de meſurer, auxquelles on applique la géométrie, portent différens noms, ſelon l'eſpèce & la nature des meſures. *Voyez* ALTIMÉTRIE, ARPENTAGE, GÉODÉSIE, GÉOMÉTRIE, JAUGEAGE, LONGIMÉTRIE, NIVELLEMENT, STÉRÉOMÉTRIE, TRIGONOMÉTRIE, &c. &c.

MÉTAL, de *μετα*, *après*, *αλλα*, *autre*; *μεταλλον*; metallum; *metall*; ſ. m. Subſtance combuſtible, obtenue des minéraux, par divers procédés. On a dérivé *métal* de *μετα αλλα*, *après les autres*, parce que, dit Pline, une mine en engendre une autre, ce qui eſt inexact. *Voyez* MINES.

Quant au développement que nous devons donner au mot *métal*, *voyez* MÉTAUX.

MÉTAL DES MIROIRS. Compoſition métallique compacte, dure & ſerrée, avec laquelle on fait les miroirs de *métal*.

Parmi les nombreuſes compoſitions des miroirs métalliques, Briſſon propoſe celles-ci:

48 parties d'étain.
16 —— de cuivre.
6 —— de tartre rouge.
2 —— d'arſenic.
1,5 —— de nitre.
1 —— d'alun.

Il eſt facile de voir que le tartre, le nitre & l'alun ne ſont employés ici que comme fondans, & n'entrent pas dans la combinaiſon métallique du *métal des miroirs*.

Schmitt, qui s'eſt beaucoup occupé de la compoſition du *métal des miroirs*, annonce qu'il n'en a trouvé aucun qui fût ſans défaut. D'après ce ſavant, trois parties de cuivre & une partie un quart d'étain, forment un *métal* blanc fort dur, mais il eſt expoſé à être trop poreux, ſurtout ſi l'on fait trop chauffer le métal en le fondant: ſix parties de laiton & une partie d'étain font un *métal* blanc plus dur; mais la fumée du zinc, qui entre dans la compoſition du laiton, laiſſe très-ſouvent des raies, ou des parties raboteuſes, ſur la ſurface du *métal*, qui le gâtent entièrement lorſqu'elles ſont en grand nombre. Deux parties du premier *métal*, fondues avec une partie de ce dernier, font un aſſez bon *métal de miroirs*.

Une combinaiſon métallique meilleure, mais plus chère que les précédentes, propoſée également par Schmitt, eſt un compoſé de cuivre, d'argent, d'antimoine, d'étain & d'arſenic, coulé dans des moules de bronze fort chauds.

Rochon a propoſé de former le *métal des miroirs* avec

32 parties de cuivre.
15 —— d'étain.
1 —— d'argent.
1 —— d'arſenic.
0,2 —— de platine.

Ce *métal*, lorſque la combinaiſon eſt bien faite, eſt dur, compacte, prend un beau poli, & laiſſe diſtinguer peu de parties nuageuſes & cendrées. *Voyez* MIROIR MÉTALLIQUE, MIROIR DE MÉTAL.

MÉTALLÉITÉ, de *μεταλλον*, *métal*, & enſentis, *être*; ſ. f. Etat des ſubſtances qui réuniſſent les propriétés des métaux, telles que la ductilité, la fuſibilité, l'oxidabilité, la ténacité, &c., par oppoſition à l'état où ſont ces corps, lorſqu'ils ne paroiſſent pas ſous forme métallique, qu'ils ſont dans l'état d'oxide, de minerais, &c.

MÉTALLIQUE; metallicus; *metallich*; adj. Qui eſt de métal, qui concerne le métal, qui a des propriétés du métal; c'eſt ainſi que l'on dit *couleur*, *éclat métallique*, lorſqu'une ſubſtance a la couleur, l'éclat d'un métal.

Il ſe dit encore, dans la numiſmatique, de ce qui concerne les médailles; telles que la *ſcience métallique*, l'*hiſtoire métallique*, pour la ſcience des médailles, l'hiſtoire des médailles.

MÉTALLIQUE (Gaz). Vaporiſation des métaux réduits à l'état de gaz.

Une forte décharge électrique, à travers un fil très-mince d'or, d'argent, de cuivre, de fer, &c., les volatiliſe & les fait paſſer à l'état de gaz; c'eſt ordinairement un gaz oxide *métallique*.

Quelques perſonnes ont attribué la formation des uranolites, à la réunion des gaz terreux & *métalliques*, diſſéminés dans l'atmoſphère. *Voyez* GAZ MÉTALLIQUES, URANOLITES.

MÉTALLIQUE (Végétation). Diſpoſition particulière de quelques ſels & même de globules *métalliques*, à l'aide de laquelle ils prennent la forme des métaux, & dont l'accroiſſement, par ſa poſition, eſt analogue à celle de la végétation. *Voyez* ARBRE DE DIANE, HERBORISATION MÉTALLIQUE, VÉGÉTATION MÉTALLIQUE.

MÉTALLISER; *metalliſiren*; verb. Faire prendre à une ſubſtance la forme métallique.

MÉTALLISATION, *de* metallum, *métal*, & ago, *agir*, *opérer*; metalliſation; *metalliſation*; ſ. f. Opération par laquelle la nature fait paſſer, à l'état de métal, les ſubſtances contenues dans le ſein de la terre.

Pendant long-temps, on étoit perſuadé que les métaux croiſſoient dans le ſein de la terre, comme les végétaux & les animaux à la ſurface. Il devoit

exister, dans cette hypothèse, une *métallisation*, comme il existe une végétation, une animalisation; mais cette opinion qui supposoit une vie, une croissance aux métaux, comme aux végétaux & aux animaux, a été complétement détruite avec l'accroissement de nos connoissances. Nous sommes convaincus aujourd'hui, par l'observation, que les métaux qui existent dans le sein de la terre, y sont tels qu'ils y ont été déposés, & n'y ont subi aucune altération, aucun changement, depuis le moment où le dépôt en a été fait. De-là, l'entière dissipation de ces rêves de l'alchimie sur la transmutation des métaux, qui ont occupé nos pères pendant si long-temps.

Cependant on voit, quelquefois, à la surface de la terre, & même dans l'intérieur, des décompositions de substances minérales; mais ces variations de compositions n'ont aucune influence sur les substances métalliques qui entrent dans les composés, les substances métalliques étant simples & indécomposables.

MÉTALLOGRAPHIE, de *μεταλλον*, *métal*, *γραφω*, *décrire*; metallographia; *metallographi*; s. f. Science de la connoissance & de la description des métaux. *Voyez* MÉTAUX.

MÉTALLURGIE, de *μεταλλον*, *métal*, *εργον*, *travail*; metallurgia; *metallurgie*; s. f. L'art de travailler les métaux.

C'est l'art de séparer les substances métalliques, de celles avec lesquelles elles sont mélangées, ou combinées, dans les minerais, & de les préparer pour les arts & pour les différens usages de la vie.

Quoique la chimie présente un grand nombre de moyens de séparer les métaux, des minerais qui les contiennent, le *métallurgiste*, obligé d'extraire ces substances de la manière la plus économique, ne fait ordinairement usage que de combustible & d'air : le combustible, pour liquéfier & vaporiser les diverses substances, & les séparer les unes des autres par la liquation & la vaporisation; l'air, pour oxider les métaux, ou brûler des combustibles, & séparer ainsi les substances par leurs différentes affinités pour l'air.

Ainsi, le plomb est séparé du cuivre par la liquation, c'est-à-dire, par la plus grande facilité qu'a, le premier métal, à entrer en fusion. Le mercure se sépare de l'argent & de l'or, par la vaporisation du premier métal; le plomb se sépare de l'argent, par la facilité avec laquelle le premier se combine avec l'oxigène, &c. &c.

MÉTAMORPHOSE, de *μετα*, *changement*, *μορφη*, *figure*, *forme*; metamorphosis; *verwandlung*; s. f. Changement de forme, de figure, transformation.

Il se dit particulièrement, en mythologie, du changement que les Anciens croyoient avoir été fait ou éprouvé par les dieux. Il se dit, en *entomologie*, des changemens qui ont lieu dans plusieurs insectes, comme la chenille, le ver à soie, qui de larves deviennent nymphes, puis papillons; enfin, il se dit, en physique, de tous les changemens que l'on remarque, soit dans des tableaux, soit dans des objets vus à l'aide de glaces différemment disposées, soit de toute autre manière.

MÉTAPHYSIQUE, de *μετα*, *après*, *au-delà*, *φυσικα*, *physique*; metaphysica; *metaphysick*; s. f. Science qui traite des premiers principes de nos connoissances, des idées universelles, des êtres spirituels.

Chaque science a sa *métaphysique*.

Pendant long-temps, les phénomènes que présente la physique, étoient expliqués par des raisonnemens seuls, en remontant à des principes généraux, à des suppositions plus ou moins élevées; ils étoient expliqués à l'aide de la *métaphysique*. Mais, dès que l'on s'est assuré que ces raisonnemens conduisoient très-souvent à des résultats absurdes, on a abandonné les explications *métaphysiques* pour se livrer à l'expérience, & c'est avec des faits simples, que l'on a cherché à expliquer les faits plus composés. Newton ayant tiré un très-grand avantage de l'application de l'analyse aux phénomènes d'optique, les géomètres ont voulu suivre ses traces & chercher à l'imiter; ils ont appliqué l'analyse à tous les faits qu'on leur a présentés; mais le plus grand nombre, ne réunissant pas, comme Newton & Monge, l'art de faire des expériences, à leurs connoissances géométriques, il en est résulté des applications inexactes de l'analyse, qui ont produit des résultats faux, aussi désavantageux à la science que la *métaphysique*. *Voyez* PHYSIQUE.

Plusieurs personnes font dériver le mot *métaphysique*, du placement de cette science, par Aristote, après la physique; d'autres, de ce que la *métaphysique* doit être placée au-dessus de la physique, parce que les matières que traite cette science, sont d'un ordre supérieur à celles que traite la première. Ce qu'il y a de positif, c'est que la physique doit être près de la nature, près des faits, & que la *métaphysique* élève, souvent, dans des espaces imaginaires, où l'homme peut s'égarer.

MÉTAUX, de *μεταλλων*, *métal*; metalla; *metalle*; s. m. Corps simples, combustibles, & d'une nature particulière, que l'on trouve tout formés dans le sein de la terre, soit purs, soit combinés avec différentes substances.

On peut diviser les propriétés des *métaux* en deux classes : 1°. les génériques, telles que la pesanteur, l'opacité, l'éclat, la couleur, la cristallisabilité, & la faculté conductrice du calorique & de l'électricité; 2°. les particulières, telles que la ductilité, la dureté, la ténacité, l'élasticité, l'odeur, la saveur & la sonorité.

Parmi les propriétés chimiques des *métaux*, on distingue, 1°. l'union qu'ils peuvent former entr'eux pour constituer les alliages ou les amalgames; 2°. leur oxidabilité; 3°. leur combinaison avec les corps combustibles; 4°. leur action sur les acides, soit pour les décomposer, soit pour décomposer l'eau avec laquelle ils sont combinés; 5°. leur action sur les sels, à diverses températures.

Anciennement, on ne connoissoit que sept *métaux;* mais depuis le seizième siècle, que Paraclèse reconnut le zinc, on en a découvert vingt-quatre autres. Il en est trois nouveaux, sur lesquels on n'a que des présomptions. Nous allons faire connoître, dans un tableau, les noms des trente-deux métaux connus, ainsi que l'époque de leur découverte.

Noms des métaux.	Auteurs de leurs découvertes.	Époques de leur découverte.
Or.		
Argent.		
Fer.		
Cuivre.	Connus de toute antiquité.	
Mercure.		
Plomb		
Etain		
Zinc.	Indiqué par Paraclèse, qui mourut en	1541
Bismuth,	Décrit dans le *Traité d'Agricola*, imprimé en	1520
Antimoine	Basile Valentin décrivit le procédé d'extraction en	1671
Arsenic	Brandt l'a découvert en	1733
Cobalt.	Brandt.	1733
Platine.	Wood, essayeur à la Jamaïque	1741
Nickel	Cronstedt.	1751
Manganese	Gahn & Scheèle, à peu près vers	1774
Tungstène.	MM. Delluhyart, à peu près vers	1781
Tellure.	M. Muller de Reichenstein.	1782
Molybdène	Soupçonné par Scheèle & Bergmann, constaté par Hielm, en	1782
Urane.	Klaproth	1789
Titane	Gregore	1781
Chrôme.	M. Vauquelin	1797
Columbium.	M. Hatchette.	1802
Palladium	M. Wollaston	1803
Rhodium	M. Wollaston	1803
Iridium	Descotils, constaté ensuite par Fourcroy, Vauquelin, Smitson & Tennant.	1803
Osmium	M. Tennant	1803
Cerium	MM. Heisenger & Berzelius	1804
Potassium, Sodium	Découverts par M. Davy, en	1807
Barytum, Strontium, Calcium	Indiqués par M. Davy, en	1807

Ces *méaux* ont, primitivement, été divisés relativement à la propriété qu'il ont d'être ductiles ou malléables & de ne pas l'être; d'abord, en *métaux nobles* & non *nobles;* mais que peut & doit être la noblesse dans un métal? Ensuite en *métaux parfaits* ou *imparfaits.* Tous les *métaux*, quels qu'ils soient, sont à leur degré de perfection. Puis en *métaux* & *demi-métaux*: il n'existe pas plus de *demi-métaux* dans la nature, que de demi-animaux, de demi-végétaux; enfin, en *métaux malléables* & *métaux non malléables.* Cette division paroissoit avoir un caractère assez prononcé; cependant, il est des *métaux*, comme le fer, le zinc, qui ne sont point malléables après la fusion, & qui deviennent malléables après une compression à une certaine température. Dans quelle classe devoit-on placer ces *métaux?* M. Hassenfratz proposa, en 1790, de diviser les *métaux*, relativement à leur propriété chimique pour l'oxigène. Cette méthode a été perfec-

tionnée enſuite, & quelques chimiſtes diviſent aujourd'hui les *métaux* en ſix claſſes, relativement à leur propriété pour l'oxigène.

1°. *Métaux* qui ne peuvent abſorber le gaz oxigène, ni décompoſer l'eau à aucune température, & dont les oxides ſe réduiſent au-deſſous de la chaleur rouge. Ces *métaux* ſont au nombre de ſix: l'argent, le palladium, le rhodium, le platine, l'or & l'iridium.

2°. *Métaux* qui ne peuvent abſorber le gaz oxigène qu'à un certain degré, & qui ne peuvent point opérer la décompoſition de l'eau; les oxides ſe réduiſent plus ou moins facilement à une température élevée. Quatre métaux compoſent cette claſſe: le nickel, le plomb, le mercure & l'oſmium.

3°. *Métaux* qui peuvent abſorber l'oxigène à une température très-élevée, mais qui ne décompoſent l'eau ni à froid ni à chaud. Treize *métaux* compoſent cette ſection. Cinq ſont acidifiables: l'arſenic, le molybdène, le chrôme, le tungſtène & le columbium; huit ne ſont qu'oxidables: l'antimoine, l'urane, le cerium, le cobalt, le titane, le biſmuth, le cuivre & le tellure.

4°. *Métaux* qui ont la propriété d'abſorber l'oxigène à une température très-élevée, & qui décompoſent l'eau à l'aide d'une chaleur rouge; tels ſont le manganèſe, le zinc, le fer & l'étain.

5°. *Métaux* qui ont la propriété d'abſorber l'oxigène à la température la plus élevée, & qui décompoſent ſubitement l'eau à la température ordinaire, en s'emparant de ſon oxigène & laiſſant dégager l'hydrogène. Cinq *métaux* ſont dans ce cas. Le calcium, le ſtrontium, le barytum, le ſodium & le potaſſium.

6°. Enfin, ſix *métaux*, dont les oxides n'ont point encore pu être réduits, & qui ne ſont en conſéquence que ſoupçonnés. Ce ſont le ſilicium, le zirconium, l'aluminium, l'yttrium, le glucinium & le magneſium.

Afin de faciliter les moyens de reconnoître & de diſtinguer chacun de ces *métaux*, nous allons les préſenter ici dans l'ordre de leur couleur, leur denſité, leur ductibilité, leur ténacité, leur dureté, leur diſſolubilité & leur fuſibilité.

Tableau de la couleur des métaux.

Argent.......	Blanc éclatant.
Etain......	Blanc tirant ſur celui de l'argent.
Platine.....	
Palladium..	
Nickel.....	
Mercure...	
Iridium....	
Tellure....	
Antimoine....	Blanc-argentin bleuâtre.
Cobalt........	Gris-blanc d'étain.
Potaſſium...	Blanc-griſâtre.
Sodium....	
Manganèſe.	
Arſenic....	Blanc-griſâtre.
Cerium....	
Rhodium...	
Plomb.....	Blanc-gris bleuâtre.
Zinc.......	
Biſmuth......	Blanc-jaunâtre.
Fer..........	Gris, une nuance de bleu.
Molybdène.	Gris-foncé.
Urane.....	
Oſmium......	Poudre noire ou bleuâtre.
Or..........	Jaune pur.
Cuivre.......	Jaune-rougeâtre.
Titane.......	Rouge.

Tableau de la denſité ou peſanteur ſpécifique des métaux.

Métaux.	Densité.	Auteurs.	Observations.
Platine........	20,98	Briſſon.	
Or...........	19,257		
Tungſtène.....	17,6 à 17,5	D'Elluyart.	
Mercure.......	13,68	Briſſon.........	Il eſt plus grand à l'état ſolide = 14,91.
Palladium......	11,3 à 11,8	Wollaſton.....	Varie avec la compreſſion qu'il a éprouvée.
Plomb.........	11,352	Briſſon.	
Argent........	10,4743		
Biſmuth.......	9,822		
Titane........	9,000	Bucholz.	
Cuivre........	8,895	Hatchette.	
Cobalt........	8,5384	Haüy.	
Arſenic........	8,308	Bergmann.	
Nickel.........	8,279	Richter.	
Fer...........	7,788	Briſſon.	
Molybdène....	7,400	Hielm.	
Etain.........	7,291	Briſſon.	
Zinc..........	6,861 à 7,1	Briſſon.	
Manganèſe....	6,850	Bergmann.	
Antimoine.....	6,7021	Briſſon.	
Tellure.......	6,1115	Klaproth.	
Sodium à 15°..	0,97223	MM. Gay-Luſſac & Thenard.	
Potaſſium à 15°.	0,86507		

Pour mesurer la *ténacité* des métaux, ils ont été tirés à la filière, en fils de deux millimètres de diamètre; ils ont supporté avant de se rompre.

Métaux.	Poids.	Auteurs.
	Kilog.	
Fer.	249,659	Sickingen.
Cuivre	137,399	Sickingen.
Platine	124,000	Guyton.
Argent	85,062	Sickingen.
Or	68,216	Sickingen.
Etain	24,200	Muschenbroeck.
Plomb	12,920	
Zinc.	12,720	Muschenbroeck.
Bismuth . . .	14,05	
Antimoine. .	4,60	

M. Thomson a établi l'ordre de *dureté* des métaux, comme on le trouve dans la table ci-jointe; il estime 9 & plus la plus grande *dureté*, & o, la moindre, celle du mercure liquide.

Palladium. . .	9 & plus.	Or.	6,5
Tungstène. .	9 & plus.	Zinc.	6,5
Fer.	9	Antimoine. . . .	6,5
Manganèse .	9	Etain.	6
Nickel.	8,5	Cobalt	6
Platine.	8	Plomb.	5,5
Cuivre.	7,5	Arsenic	5
Argent.	7	Mercure	o
Bismuth. . . .	7		

On n'a point de donnée sur les autres métaux.

Sonorité. Brisson a établi l'ordre suivant des métaux, relativement à la propriété qu'ils ont de rendre des sons.

Cuivre.	Platine.
Argent.	Or.
Fer.	Plomb.
Etain.	

Nous observerons que cette propriété varie selon la pureté des métaux, & qu'elle augmente ou diminue dans les divers alliages. L'acier, par exemple, qui est une combinaison de fer & de carbone, ou du fer souillé par du carbone, l'acier est beaucoup plus dur & *sonore* que le fer; mais il faut, pour cela, qu'il ait été refroidi lentement; la trempe altère considérablement la *sonorité* de l'acier. Le cuivre, qui est très-sonore, augmente considérablement sa *sonorité* en le combinant avec de l'étain.

Dilatabilité. De nombreuses expériences ont été faites sur la dilatabilité des corps. (*Voy*. Dilatabilité.) Nous ne rapporterons ici que les résultats les plus exacts de ceux qui aient été obtenus sur les métaux : leur dilatabilité, de la glace fondante à l'eau bouillante, est :

Mercure.	0,00616	Lavoisier & Laplace.
Zinc.	0,00294	Smeaton.
Plomb.	0,00287	Smeaton.
Etain.	0,00228	Smeaton.
Argent.	0,00212	Bertoud.
Laiton	0,00193	Smeaton.
Cuivre rouge battu. .	0,00128	Smeaton.
Or.	0,00146	Bertoud.
Bismuth.	0,00139	Smeaton.
Fer.	0,00125	Smeaton.
Platine.	0,00086	Borda.

Ces rapports varient avec l'état de pureté & de condensation du métal. Ils varient aussi avec la température à laquelle le métal est exposé.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur les propriétés générales & particulières des métaux; nous les ferons connoître en parlant de chacun d'eux en particulier.

Métaux acidifiables. *Métaux* qui ont la faculté de contracter les propriétés des acides, en les combinant avec l'oxigène dans des proportions déterminées; tels sont l'*arsenic*, le *molybdène*, le *chrôme*, le *tungstène* & le *columbium*. *Voyez* ces mots.

Métaux (Alliage des). Combinaison des *métaux* les uns avec les autres.

En se combinant ensemble, l'alliage qui en résulte est malléable, fragile & sous-malléable; le résultat de la combinaison augmente ou diminue le volume, ou conserve le même volume : nous allons présenter ici un tableau de l'alliage des vingt-un *métaux*; nous désignerons par la lettre M leur malléabilité, par la lettre F, leur fragilité, par la lettre S, leur sous-malléabilité, & par la lettre O, leur non-combinaison; enfin, par le signe + l'augmentation de volume, & par le signe — leur diminution de volume.

	Bismuth.	Antimoine.	Arsenic.	Cobalt.	Manganèse.	Molybdène.	Tungstène.	Titane.
Or	F —	F —	F	F —	M	F		
Platine	F	F	F			F —		
Argent	F —	F —	F	F		F	M	
Mercure.	F	F	F	O	O	O		
Palladium. . . .	F —		F					
Rhodium. . . .			O					
Cuivre	F —	F —	M		M	S	M	
Fer.	F +	F +	F	F	S	M	F	S
Nickel	F		F +	F		S		
Etain.	M	M +	F		F			
Zinc	O	F +	F	O	O	O		
Plomb.	M —	M —	F	F		S	M	

Nous allons également faire connoître les résultats de l'alliage des *métaux* malléables.

	Zinc.	*Plomb.*	*Etain.*	*Nickel.*	*Fer.*	*Cuivre.*	*Iridium.*	*Omnium.*	*Rhodium.*	*Palladium.*	*Mercure.*	*Argent.*	
Plomb.	M												
Etain.	M	M +											
Nickel.	O	O	F										
Fer.	S	F +	M	M									
Cuivre.	S	F +	F —	F	S								
Iridium.	...	...	...	...	...	M							
Omnium.	...	...	...	...	...	M	...						
Rhodium.	...	...	...	...	...	...	...	....					
Palladium.	...	F	F +	...	F	S —	...	....	....				
Mercure.	F	F	F	O	F	F	. .	....	O	F			
Argent.	F	F —	F —	O	M	M +	M	....	M	M	F		
Or.	F —	F +	S —	M +	M +	M +	M +	M	M	M	F	M +	M +

Ces deux tableaux sont copiés du tome premier, page 511 & 512, du *Systême de Chimie* de Thomson. De nouvelles expériences ont infirmé quelques résultats. Telle est, par exemple, la combinaison de l'argent avec le fer, que Guyton a prouvé ne pas avoir lieu. *Voyez* FER.

MÉTAUX CONDUCTEURS DE LA CHALEUR. Propriétés qu'ont les substances métalliques d'être conductrices du calorique.

Toutes les expériences faites, jusqu'à présent, sur la conductricité de la chaleur par les *métaux*, ont prouvé qu'ils jouissent tous de cette propriété, à un très-haut degré, quoique différens pour chacun. *Voyez* CONDUCTEUR DE LA CHALEUR.

MÉTAUX CONDUCTEURS DE L'ÉLECTRICITÉ. C'est une propriété générale, reconnue jusqu'à présent, que tous les *métaux* sont *conducteurs de l'électricité*; mais le sont-ils au même degré ? c'est ce que l'expérience n'a pas encore prouvé d'une manière assez positive. *Voyez* CONDUCTEUR DE L'ÉLECTRICITÉ.

MÉTAUX CONDUCTEURS DU GALVANISME. Tous les *métaux* étant *conducteurs de l'électricité*, & la principale propriété du galvanisme étant son action électrique, il s'ensuit, & l'expérience l'a prouvé, que tous les *métaux* sont *conducteurs du galvanisme*. *Voyez* CONDUCTEUR DU GALVANISME.

MÉTAUX CONDUCTEURS DU MAGNÉTISME. Jusqu'à présent, l'expérience n'a encore fait connoître que trois *métaux* qui aient la propriété de *conduire le magnétisme*; le fer, le nickel & le cobalt. Ces *métaux* ont également la propriété de développer l'action magnétique. *Voyez* MAGNÉTISME, CONDUCTEUR MAGNÉTIQUE.

MÉTAUX (Demi-). *Métaux* qui n'ont pas la propriété d'être malléables, de s'étendre sous le marteau.

Ce nom a été donné, par les Anciens, aux *métaux fragiles*, parce qu'ils les croyoient moins avancés, moins faits que les *métaux malléables*. Cette dénomination est aujourd'hui abandonnée : chaque *métal* a des propriétés qui lui sont particulières, & qui le distinguent ; tous sont à l'état de perfection qu'ils doivent avoir.

MÉTAUX DUCTILES. *Métaux* qui ont la propriété de s'étendre sous le marteau, & de s'amincir en fil en passant à la filière. *Voyez* DUCTILITÉ.

Parmi les *métaux* connus, il en est seize que l'on regarde comme *ductiles*. Ce sont :

L'argent.	L'osmium.
Le cuivre.	Le palladium.
L'étain.	Le platine.
Le fer.	Le plomb.
L'iridium.	Le potassium.
Le mercure.	Le rhodium.
Le nickel.	Le sodium.
L'or.	Le zinc.

MÉTAUX (Eclat des). Brillant très-vif, particulier aux *métaux*, même réduits en poussière.

Cet éclat dépend de la propriété qu'ont ces corps, de réfléchir une grande quantité de lumière. Les plus éclatans sont l'or, l'argent, le platine, l'acier, le cuivre, &c. *Voyez* ÉCLAT.

MÉTAUX (Electricité des). Propriété qu'ont les *métaux* de développer de l'électricité par le frottement.

A cause de la facile conductricité de l'électricité par les *métaux*, il est nécessaire de les isoler pour les électriser, afin qu'ils puissent conserver l'électricité qu'ils développent. *Voyez* ELECTRICITÉ.

MÉTAUX FRAGILES. Propriété qu'ont quelques *métaux*, de se briser lorsqu'on les frappe, & de ne pouvoir s'étendre par la compression.

Il existe encore onze *métaux*, qui ne peuvent supporter la compression sans se briser. Ce sont :

L'antimoine.	Le bismuth.
L'arsenic.	Le cerium.

Le chrôme.	Le tellure.
Le cobalt.	Le tungſtène.
Le columbium.	Le titane.
Le manganèſe.	L'urane.
Le molybdène.	

Comme le fer & le zinc acquièrent leur malléabilité, en les comprimant à une température particulière, peut-être ſeroit il poſſible que, quelques-uns des *métaux* reconnus encore comme *fragiles*, puiſſent être rendus malléables par une opération particulière.

Métaux imparfaits. C'eſt encore une des fauſſes opinions des Anciens, qui a fait établir cette diſtinction entre les *métaux*. Ils ſuppoſoient qu'il exiſtoit une métalliſation, & que les *métaux* ſe perfectionnoient dans le ſein de la terre. *Voyez* Métallisation.

Métaux nobles. L'or & l'argent, *métaux* d'une grande valeur, étoient conſidérés, par les Anciens, comme plus parfaits que les autres, & ils leur donnoient, en conſéquence, le nom de *métaux nobles*, de *noſcibilis*, connoiſſable, diſtingué. Mais tous les *métaux* ont une égale *nobleſſe*.

Métaux (Odeur des). Odeur que répandent quelques *métaux* en ſe vaporiſant. C'eſt ainſi, par exemple, que l'arſenic, chauffé, exhale l'odeur d'ail.

Pluſieurs *métaux*, frottés avec la main, exhalent une odeur qui leur eſt propre. Tels ſont le fer, le cuivre, l'étain, le plomb, &c. Il paroît que cette odeur provient d'une légère couche d'oxide, formée à la ſurface de ces *métaux*.

Au reſte, toutes ſubſtances vaporiſées, & dont les vapeurs touchent le nerf olfactif, y exercent une impreſſion qui procure une ſenſation odorante. *Voyez* Odeurs.

Métaux oxidables. *Métaux* qui ont la propriété de ſe combiner avec l'oxigène.

Si l'on conſidère cette combinaiſon d'une manière générale, tous les *métaux* ſont *oxidables*; mais tous le ſont différemment, & plus ou moins facilement. Les uns s'oxident au contact ſeul de l'oxigène; d'autres, par une opération chimique. C'eſt ordinairement les premiers que l'on range dans la claſſe des *métaux oxidables*. *Voyez* Oxidation.

Métaux parfaits. *Métaux* que les Anciens regardoient comme plus parfaits que les autres, à cauſe de la propriété qu'ils ont d'être ductiles, de s'étendre ſous le marteau. *Voyez* Métaux ductiles.

C'eſt encore une erreur des Anciens, fondée ſur l'opinion qu'ils avoient que les *métaux* ſe perfectionnoient dans les entrailles de la terre.

MÉTATASTE, de μετι ϛημι, *tranſporter*, *porter d'un lieu dans un autre*; ſ. f. Ce mot n'eſt encore employé qu'en médecine, pour indiquer le changement d'une maladie dans une autre, par le tranſport de la matière morbifique, dans un autre endroit que celui qui étoit le ſoyer de la maladie.

MÉTEMPSYCOSE, de μετα, *changement*, εν, *dans*, ψυχη, *ame*; metempſycoſis; *ſelen wanderung*; ſ. f. Paſſage de l'ame d'un corps dans un autre.

Cette opinion, que Pythagore avoit priſe des anciens Brachmanes, dure encore parmi les Banians, & les autres idolâtres des Indes & de la Chine.

Ils ſuppoſent qu'après la mort, l'ame de chaque animal paſſe dans le corps d'un autre qui naît; & que ce paſſage, du corps d'un animal, dans celui d'un animal différent, d'une nature plus noble ou plus vile, a lieu ſelon que cette ame doit être récompenſée ou punie, pour les actions produites, pendant la durée de la vie corporelle de l'animal, dans le corps duquel elle étoit placée. Le corps de l'homme eſt regardé comme la plus belle récompenſe à laquelle une ame puiſſe aſpirer.

MÉTEMPTOSE, de μετα, *après*, εμπιπτω, *tomber*, *qui ſurvient après*; ſ. f. Équation ſolaire des nouvelles lunes, qui arrive un peu plus tôt, quand on a ôté un jour des années ſéculaires.

MÉTÉORE, de μετεωρος, *haut*, *élevé*; meteorum; *meteor*; ſ. m. Phénomène qui ſe paſſe dans l'atmoſphère.

Il ſe produit, dans l'atmoſphère, un grand nombre de phénomènes, qui tous ont des cauſes différentes, & que l'on diviſe ordinairement en quatre claſſes: *aériens*, *aqueux*, *lumineux* & *ignés*. Nous allons examiner ces phénomènes, & quelques autres, dans autant d'articles différens.

Météore aérien; meteora aeria; *luftig meteor*; ſ. m. Phénomène produit, dans l'atmoſphère, par le mouvement de l'air. *Voyez* Vents.

Météore aqueux; meteora aquoſa; *wäſſerich meteor*; ſ. m. *Météore* produit par l'eau, en vapeur, diſſéminée dans l'air.

Un grand nombre de *météores aqueux* ſont formés dans l'air par la vapeur de l'eau. On leur donne différens noms, ſelon la nature du *météore*. Tels ſont ceux de *ſerein*, *roſée*, *gelée blanche*, *brouillard*, *givre* ou *frimats*, *nuage*, *bruine*, *pluie*, *trombe*, *neige*, *grèle*, &c.

Pendant le jour, l'eau vaporiſée s'élève dans l'air, où elle reſte mêlée & ſuſpendue. Lorſqu'elle eſt abandonnée, le ſoir, après le coucher du ſoleil, & qu'elle mouille légèrement le corps, on lui donne le nom de *ſerein*; ſi, au contraire, elle eſt abandonnée le matin, quelques inſtans

avant le lever du soleil, on lui donne le nom de *rosée*. *Voyez* Rosée.

Quand les nuits commencent à devenir longues, vers la moitié ou la fin de l'automne, la terre & les corps qui sont à sa surface se refroidissent considérablement. Lorsque ce refroidissement est tel que la rosée se congèle, en se déposant sur les corps qui la reçoivent, qu'il se forme des cristallisations d'eau, alors, on donne à ce dépôt le nom de *gelée blanche*. *Voyez* Gelée blanche.

Il arrive souvent que les molécules de vapeurs d'eau, disséminées dans l'air, se réunissent en petits globules, dont la masse n'est pas assez grande pour rompre la viscosité de l'air; ces globules, ainsi suspendus, rendent l'air opaque, & forment ce que l'on nomme des *brouillards*, lorsque cette suspension a lieu près de la surface de la terre, & que le spectateur s'en trouve environné. *Voyez* Brouillard.

Ces *brouillards* sont plus communs dans les saisons & les climats froids, que dans les saisons & les climats chauds. Il est même une époque, la fin d'octobre & le commencement de novembre, où les brouillards sont si communs & si considérables à Paris, que l'on a donné, à cet intervalle, le nom de mois de *brumaire*. Lorsque le froid est assez grand pour congeler l'eau des brouillards, les petits glacons qu'ils ont formés s'attachent aux poils, au crins, aux laines des animaux qui traversent l'espace dans lequel se trouve ce brouillard. Ces glaçons s'attachent aussi aux corps immobiles, les arbres, les plantes qui se trouvent sur leur passage; c'est à ces petites portions d'eau congelée qu'on a donné le nom de *givre* ou *frimats*. *Voyez* Givre, Frimats.

Mais si les *brouillards*, c'est-à-dire, l'espace qui contient des gouttelettes suspendues, & dans lequel une partie de la transparence de l'air est détruite; si ces *brouillards* se trouvent élevés au-dessus des spectateurs, & qu'ils se meuvent en suivant l'impulsion du vent, on leur donne le nom de *nuage*: d'où il suit que les nuages & les brouillards ne diffèrent que par la hauteur où ils sont du spectateur. *Voyez* Nuages, Nuée.

Si les globules d'eau se réunissent, & que, par cette réunion, ils acquièrent assez de masse pour vaincre la résistance de l'air, ces globules tombent & forment le *météore* connu sous le nom de *pluie*. *Voyez* Pluie.

En se réunissant, les globules d'eau peuvent former des masses plus ou moins grosses, selon la promptitude de la réunion, la hauteur où elle a lieu, & l'épaisseur du nuage que les globules, les masses d'eau ont à traverser. Lorsque les globules se sont réunis promptement, que les masses sont grosses, que le nuage qui les transporte se meut avec vitesse, que la pluie n'a qu'une courte durée, on lui donne le nom de *pluie d'orage*; mais, si le nuage est rapproché de la terre, que les globules disséminés se réunissent lentement, que les gouttes d'eau réunies soient très-fines, en très-grand nombre, & fort près les unes des autres, alors, on donne, à cette pluie, le nom de *bruine*. *Voyez* Bruine.

Toutes les fois que les nuages sont dans une région dont la température est au-dessus de zéro, les globules d'eau qui les forment restent à l'état liquide; mais, si la température est au-dessous de zéro, les globules d'eau se congèlent, se réunissent en forme de cristaux plans, ressemblant à des étoiles à six pans, connus sous le nom de *neige* (*voyez* Neige); mais, si le nuage est très-élevé, qu'il ait une très-grande épaisseur, qu'une partie soit dans une température au-dessous de zéro, & une partie dans une température au-dessus, la neige, en tombant, congèle de l'eau qui la mouille, les masses congelées augmentent, produisent des petits glaçons qui ont la forme d'un paraboloïde de révolution, & qui tombent en morceaux plus ou moins gros: ici, l'eau glacée prend le nom de *grèle*. *Voyez* Grèle.

Un autre *météore aqueux* s'observe quelquefois sur mer; son apparence est celle d'une grosse nuée, fort épaisse, qui s'alonge de haut en bas, en forme de cylindre ou de cône renversé. Ce *météore* fait souvent entendre un bruit, assez semblable à celui d'une mer agitée; il jette beaucoup de pluie, & parfois de la grèle. On a vu de ces nuages, sur mer, submerger des vaisseaux, sur terre, déraciner les arbres, découvrir les maisons & renverser tout ce qui est exposé à leur choc. Ce phénomène, ce *météore* si désastreux, se nomme *trombe*. *Voyez* Trombe.

Météore détonnant; meteorum deflagrans; *verpuffenig meteor*; s. m. *Météore* qui produit à la fois de la lumière & du bruit.

On peut placer dans la classe des *météores détonnans*, deux sortes de *météores* distincts; le premier est produit par l'électricité répandue, disséminée dans l'air: tels sont les éclairs, le tonnerre (*voyez* Éclairs, Électricité, Foudre, Tonnerre); le second se présente sous la forme d'un corps lumineux, d'une figure très-variable, qui se meut dans l'air avec une grande vitesse, qui se divise en plusieurs fragmens, & fait entendre, à la suite de cette division, un bruit plus ou moins fort; ce sont des masses pierreuses. *Voyez* Uranolite.

Météore électrique; meteorum electricum; *electrische meteor*; s. m. Phénomène électrique produit dans l'atmosphère.

Il existe deux sortes de *météores électriques*; les uns sont des éclairs accompagnés de tonnerre (*voyez* Tonnerre); les autres sont de simples éclairs, que l'on distingue le soir des journées belles & chaudes. On attribue ces éclairs à l'électricité, quoique, dans le vrai, la cause qui les produit ne soit pas parfaitement connue. *Voyez* Éclairs de chaleur.

Météores

Météores ignés; meteora ignea; *feurische meteor;* s. m. Corps embrasés qui se meuvent dans l'atmosphère, que l'on aperçoit à de grandes distances, & qui, quelquefois, embrasent les substances combustibles sur lesquelles ils tombent: tel est le *météore igné*, dont parle Howard (1), qui est tombé dans le comté de Suffolck, & qui a mis le feu à deux maisons. *Voyez* Uranolites.

Météores lumineux; meteora luminosa; *lichtische meteor;* s. m. Phénomènes lumineux produits dans le ciel, soit par la réfraction & la réflexion de la lumière, soit par d'autres causes.

Ces sortes de *météores* sont en très-grand nombre : les uns sont produits par la réfraction de la lumière sur des gouttes d'eau suspendues dans l'air, tels sont les couronnes, les parhélies (*voyez* Couronnes, Parhélies); d'autres par la réfraction & la réflexion de la lumière dans des gouttes d'eau suspendues (*voyez* Arc-en ciel, Iris); d'autres, enfin, par des causes qui nous sont inconnues. *Voyez* Aurore boréale, Lumière zodiacale, &c.

Météores enflammés; meteora inflammata; s. m. *Météores lumineux* qui paroissent être en feu & brûlés.

On place, dans cette classe de phénomènes, les gaz inflammables qui se dégagent des entrailles de la terre ou des matières en putréfaction, qui s'enflamment dans l'air, & auxquels on attribue la production des feux-follets (*voyez* Feux-follets); ceux qui sont produits par l'électricité (*voyez* Éclairs, Tonnerre, Foudre); les globes de feu qui traversent l'air avec une grande vitesse (*voyez* Uranolite); enfin, quelques phénomènes dont la cause n'est pas encore parfaitement connue. *Voyez* Étoile tombante, &c.

MÉTÉORISME, de μετεωρος, *élevé;* meteorismus; *meteorism;* s. m. Élévation produite, dans l'intérieur des animaux, par des gaz qui se sont développés.

Nous ne parlons ici des *météorismes*, que pour les faire distinguer des météores, ou des phénomènes qui ont lieu dans l'atmosphère.

MÉTÉORITÉ. Météores lumineux que l'on croit produits par le mouvement, dans l'atmosphère, d'une ou de plusieurs pierres. *Voyez* Uranolites.

MÉTÉOROLITE, de μετεωρος, *phénomène de l'atmosphère*, λιθος, *pierre;* meteorolitum; *meteorolit;* s. m. Pierre qui se meut dans l'air & qui paroît sous la forme d'un corps embrasé. *V.* Uranolite.

MÉTÉOROLOGIE, de μετεωρος, *météore*, λογος, *science;* meteorologia; *meteorologi;* s. f. Partie de la physique qui traite des météores, qui explique leur origine, leur formation, leurs différentes espèces, leur apparence, &c. *Voyez* Météore.

Anciennement, la *météorologie* avoit pour objet la connoissance de tous les phénomènes célestes, parce qu'on croyoit que tous avoient lieu entre le ciel & la terre; aussi les désignoit-on par deux noms différens, *météore* & *metursia.* On appeloit *météore* les astres qui sont dans le ciel, & *metursia* les phénomènes qui se rapportent aux nuées, aux vents, &c. Aristote les nomme παθη, *passions*, comme s'ils étoient les impressions de la matière sublunaire. D'autres les appellent *impressions*, parce qu'ils imaginent que le ciel les imprime aux élémens de la matière. On les nomme aussi *mixtes*, *imparfaits*, parce qu'ils ne sont point composés des quatre élémens, mais presque d'un seul mélange, combiné avec des qualités étrangères. On les distingue aussi par le mot *ostenta*, *montré*, parce qu'ils frappent, en grande partie, l'esprit de ceux qui les observent.

L'examen des phénomènes célestes a été divisé en deux classes: 1°. ceux qui ont lieu au-delà des limites de l'atmosphère, tels que l'apparition & le mouvement des corps célestes, des étoiles, du soleil, des planètes, de leurs satellites, &c.; on a donné à cette branche de connoissances le nom d'*astronomie* (*voyez* Astronomie); 2°. ceux qui ont lieu dans l'atmosphère. C'est à cette seconde qu'on a donné le nom de *météorologie.*

Nous savons que l'air, qui constitue l'atmosphère, jouit de diverses propriétés; qu'il est pesant, élastique & mobile; qu'il a de l'affinité pour le calorique, la lumière, l'électricité, ainsi que pour l'eau & presque tous les liquides; enfin, qu'un grand nombre de substances vaporisées restent mêlées & suspendues dans l'air. C'est l'examen de tous les phénomènes qui résultent de ces propriétés, de ces affinités, de ces combinaisons, de ces mélanges, qui constitue la *météorologie.*

On peut mesurer la pesanteur de l'air avec le baromètre; son mouvement avec les aréomètres; sa température avec le thermomètre; la proportion d'eau qn'il contient, avec les hygromètres; sa composition avec les eudiomètres; son électricité avec les électromètres; la nature de la lumière, qu'il retient, par celle qu'il nous laisse parvenir, & que l'on analyse avec un prisme. Il existe, pour tous les phénomènes, dont l'intensité ou les proportions peuvent être mesurées, des instrumens particuliers.

Tout nous fait croire que les premières observations *météorologiques* ont été faites par les peuples pasteurs & agricoles, & généralement par les hommes qui, vivant habituellement en plein air, ont dû remarquer avec plus de soin les indices du beau & du mauvais temps, & c'est à ces observations que l'on doit probablement ces axiomes, ces maximes populaires qui se transmettent

(1) *Journal de Physique*, année 1801, tome II, p. 476.

d'âge en âge. Parmi ces maximes, il en est d'inexactes, ce qui provient, ou du vice d'observations, ou d'une fausse interprétation, ou des altérations qu'elles ont éprouvées par la tradition; enfin, quelques-unes de ces maximes, vraies pour certains pays, peuvent être fausses pour d'autres.

Nous ne pouvons disconvenir que la manière d'observer des Anciens ne fût très-inexacte. Ils n'avoient que des connoissances imparfaites sur l'air & ses propriétés; ils ne possédoient aucun des instrumens propres à leur faire distinguer les diverses modifications que l'atmosphère éprouve. Aussi leurs observations ne portoient que sur des faits généraux, que sur des phénomènes que l'on pouvoit apercevoir & distinguer à la vue simple. Aujourd'hui, à l'aide des instrumens dont on fait usage, on parvient à reconnoître une foule de variations qui seroient inappréciables sans eux, & à distinguer les causes d'un grand nombre de phénomènes, que l'on peut maintenant prévoir à l'avance.

Un résultat précieux, provenant des observations faites avec les instrumens dont on fait usage, c'est que l'on peut comparer, entr'elles, toutes celles qui sont faites dans diverses régions; que ces observations, faites pendant un long espace de temps, peuvent être classées, ordonnées, de manière à reconnoître s'il existe des retours périodiques dans les modifications de l'atmosphère, dans quelles classes de phénomènes ces retours existent, & de remonter, en conséquence, aux causes qui les produisent.

Tout ce qui existe dans l'atmosphère, tout ce qui y naît, y croît, y multiplie, y meurt, doit nécessairement être affecté des modifications que l'air éprouve; ainsi, il est utile à l'agriculture, à la médecine, &c., de bien connoître ces modifications, & d'étudier les effets qu'elles produisent sur les plantes & sur les animaux, afin de profiter de la bienfaisance de ces modifications, & de chercher des remèdes aux maux qu'elles peuvent occasionner. Ces considérations doivent conduire les physiciens, les agriculteurs, les médecins, à observer avec soin les instrumens qui indiquent ces modifications, à réunir leurs observations à celles que l'on fait d'un autre côté, afin d'accumuler les faits, & de préparer les conséquences auxquelles ils doivent nécessairement conduire.

Sans remonter aux doctrines des anciens philosophes, à celles d'Hippocrate qui invitoit à suivre avec soin les modifications de l'atmosphère, pour en déduire des conséquences utiles à la guérison des maladies, nous nous contenterons d'observer que, depuis long-temps, l'Académie des sciences s'est occupée de réunir un très-grand nombre d'observations météorologiques, afin d'améliorer cette branche de connoissances, & de perfectionner les instrumens que l'on y emploie. Malouin, sous le rapport de la médecine, Duhamel de Denanvillier, sous le rapport de l'agriculture, ont publié, dans les Mémoires de l'Académie royale des sciences, un grand nombre d'observations.

Depuis, des sociétés savantes, des savans isolés se sont occupés des mêmes recherches; la *météorologie* a pris de l'accroissement & s'est beaucoup perfectionnée. Le P. Cotte a réuni un grand nombre de ces observations, qu'il a publiées en 1776, sous le titre de *Traité de météorologie*. *Voyez* MÉTÉORE, AIR, CLIMAT, SAISON, TEMPÉRATURE, HUMIDITÉ, BAROMÈTRE, THERMOMÈTRE, HYGROMÈTRE, VENT, PLUIE, NEIGE, &c.

MÉTÉOROLOGIQUE, même origine que *météorologie;* meteorologium; *meteorologik;* adj. Epithète que l'on donne à ce qui appartient aux météores, & en général, à tous les changemens & les altérations qui arrivent dans l'air, dans l'atmosphère.

MÉTÉOROLOGIQUES (Instrumens). Instrumens destinés à faire connoître l'état ou la disposition de l'atmosphère, par rapport à la chaleur, à l'humidité, au poids de l'air, à l'électricité, à la pluie, &c. Dans cette classe d'instrumens sont compris les baromètres, thermomètres, hygromètres, électromètres, hyétomètres, cyanomètres, &c. &c. *V.* INSTRUMENS MÉTÉOROLOGIQUES.

MÉTÉOROLOGIQUES (Observations). Observations que l'on fait sur toutes les variations de l'atmosphère, sur tous les météores que l'on distingue, tels que la variation dans la *pesanteur*, dans l'*humidité*, dans la *température*, dans l'*électricité de l'air*, la *pluie*, la *neige*, la *grèle*, les *brouillards*, les *vents*, l'*état du ciel*, le *tonnerre*, l'*arc-en-ciel*, les *aurores boréales*, &c. *Voyez* ces mots.

MÉTÉOROLOGIQUES (Périodes); periodi meteorologici; *periodisch meteorologik;* s. f. Intervalle pendant lequel on suppose que les mêmes météores doivent avoir lieu.

Quelques physiciens, persuadés que l'action du soleil & de la lune produit les principaux météores que nous apercevons, ont cherché à recueillir tous les phénomènes qui ont lieu, pendant une période luni-solaire, afin de prédire ceux qui doivent arriver dans la période suivante; comme on détermine, par approximation, les positions de la lune, les éclipses, &c. Mais l'action du soleil & de la lune étant si foible sur l'atmosphère, & les causes perturbatrices étant en si grand nombre, & agissant si puissamment sur la production des phénomènes *météorologiques*, il en est résulté que l'on n'a trouvé, jusqu'à présent, aucun accord *météorologique* dans les correspondances de cette période.

D'autres physiciens ont réuni un grand nombre d'observations faites pendant des siècles, & ont

comparé les grandes chaleurs, les grands froids, les années sèches, les années pluviales, sans trouver encore aucune période qui puisse faire prévoir, à l'avance, la chaleur, le froid, l'humidité & la sécheresse que l'on peut présumer arriver. *Voyez* PÉRIODE, FROID, HIVER, CHALEUR, &c.

MÉTÉOROMANCIE, de μετεωρος, *météore*, μαντεια, *divination*; meteoromancia; *meteoromanci*; s. f. Divination d'après les météores ou les phénomènes de l'atmosphère. *Voy*. DIVINATION.

MÉTÉOROSCOPE, de μετεωρος, *météore*, σκοπεω, *voir*; meteoroscopum; *meteorosco?*; s. m. Instrument, dont les anciens mathématiciens se servoient, pour observer & marquer les distances, les grandeurs & la situation des corps célestes, dont ils regardoient plusieurs comme des météores; tels étoient, par exemple, l'astrolabe, le planisphère, &c.

On pourroit donner, avec plus de justesse, le nom de *météorocoscope* aux instrumens destinés à faire des observations météorologiques. *Voyez* INSTRUMENS MÉTÉOROLOGIQUES, MÉTÉOROLOGIE.

MÉTHERIE (Jean-Claude de la), médecin & physicien, né à la Clayette, petite ville du Maconnois, le 4 septembre 1743, mort à Paris, le 1er. juillet 1812. Son père, medecin estimé, éleva le jeune de la *Métherie* chez lui, & lui donna tous les maîtres qui lui étoient nécessaires.

Par convention de famille, l'aîné des la *Métherie* devoit exercer la médecine & succéder à son père. Jean-Claude, n'étant que le cadet, fut destiné à la prêtrise, & fut, à l'âge de 15 ans, envoyé à Thiers en Auvergne, dans une espèce de séminaire; puis à Paris, à l'âge de 18 ans, pour y suivre les cours de la Sorbonne. Admis au séminaire de Saint-Louis, il y reçut les quatre ordres mineurs.

Son frère aîné étant mort, de la *Métherie* quitta l'état ecclésiastique, pour lequel il n'avoit aucun penchant, & étudia la médecine, comme l'aîné de la famille. Ses études médicales étant terminées, en 1770, il retourna près de son père, où il exerça la médecine jusqu'en 1780, qu'il la quitta pour se livrer aux théories, aux rêves brillans de son imagination. Il engagea & détermina son père à établir son frère cadet, & à lui succéder dans la place de médecin.

Dès l'âge de 16 ans, étant au séminaire, il conçut la première idée de ses *Principes de la Philosophie naturelle*; ainsi, tout en étudiant pour exercer la prêtrise, il s'occupoit d'écrire sur la non-existence de l'Etre suprême, & sur l'action des lois générales de la nature pour créer l'Univers.

A la mort de son père, la *Métherie* abandonna son bien à son frère, à la charge de lui faire une pension de 2400 liv. Il vint à Paris, fréquenter les savans qui habitoient la capitale, Diderot, d'Alembert & les autres philosophes de cette école. En 1783, Mongez cadet, rédacteur du *Journal de Physique*, l'associa à ses travaux, & lui céda complétement cette rédaction, en s'embarquant avec la Peyrouse.

Né pour être du parti de l'opposition dans toutes les relations de la société, la réputation colossale de Lavoisier lui parut un despotisme; il embrassa toutes les opinions opposées à celles qu'il développoit, & cela, dans l'intention de diminuer cette grande réputation, justement acquise: hélas! ses efforts furent infructueux, la vérité triompha, & rien n'arrêta l'essor de la science.

Constamment dirigé par le même principe, l'opposition, il attaqua les minéralogistes français, opposa les découvertes de Bergmann, la cristallographie de Romé de Lisle, aux progrès de la cristallographie de M. Haüy. La minéralogie française continua à se perfectionner, malgré cette opposition, & les nouveaux minéralogistes s'empressèrent de rendre, à leurs prédécesseurs, le tribut d'éloges qu'ils méritoient.

Tout en luttant contre les réputations, le malheur le força à lutter contre l'infortune; celui de ses frères qui, par arrangement de famille, devoit lui faire une pension de 2400 liv., ayant éprouvé un dérangement dans sa fortune, la *Métherie* consentit à tout perdre pour lui sauver l'honneur, & pour que ses créanciers fussent payés. Alors il se trouva réduit à la seule rétribution qu'il retiroit de la rédaction du *Journal de Physique*, que l'on disoit valoir 1200 liv. par an, & du tiers du traitement de professeur de minéralogie au collége de France, comme professeur adjoint. M. Cuvier, professeur en chef, connoissant sa situation, lui abandonna un second tiers, ce qui doubla son traitement.

Nous avons de la *Métherie*: 1°. *Principes de la Philosophie naturelle*, in-12, Gênes, 1778; 2°. *Vues philosophiques*, in-12, Paris, 1780; 3°. *Théorie de la terre*, in-8°., Paris, 1795; 4°. *Traduction de la Sciographie de Bergmann*, in-12, Paris; 5°. *Essais analytiques sur l'air pur & sur les différentes espèces d'air*, in 8°., Paris, 1788; 6°. *Leçons de Minéralogie & de Géologie*; 7°. enfin, de nombreux articles dans le *Journal de Physique*, depuis 1785 jusqu'en 1812.

METON. Célèbre astronome & mathématicien d'Athènes. Naquit & mourut dans le cinquième siècle avant Jésus-Christ.

Ayant résolu d'envoyer une flotte à Syracuse, les Athéniens voulurent que *Meton* l'accompagnât; mais, craignant de négliger ses observations & ses travaux astronomiques, *Meton*, pour s'en exempter, contrefit le fou.

Un vers d'un ancien poëte grec,

Meton Leuconeus, novi cum qui scaturiges ducit,

peut nous faire conjecturer que *Meton* fut très-entendu dans l'art de conduire les eaux.

Ayant eu, ainsi que Socrate, le malheur de déplaire à Aristophane, celui-ci tourna *Meton* en ridicule dans sa comédie des Oiseaux. Il est très-probable que c'est son refus, de partir pour la guerre de la Sicile, qu'Aristophane avoit en vue, en le mettant sur la scène, & lui faisant jouer le rôle d'un insensé.

Euctemon & Phainus s'étoient réunis pour aider cet astronome dans ses observations solaires; c'est à ce dernier que *Meton* doit ses principales connoissances en astronomie.

Meton nous a laissé son *Enneadecaterides*, c'est-à-dire, son cycle de dix-neuf ans, avec lequel il prétendoit ajuster le cours du soleil à celui de la lune, & faire que les années solaires & lunaires recommençassent au même point; c'est ce qu'on appelle *nombre d'or*. C'est à ce monument, que *Meton* & Euctemon doivent la célébrité dont ils jouissent. *Voyez* ENNEADECATERIDES, CYCLE LUNI-SOLAIRE, NOMBRE D'OR.

MÉTHODES, de *μετα, par, οδος, chemin; μεθοδος*; methodus; *methode;* s. f. Manière d'arriver à un but, par le chemin, par la voie la plus convenable.

La *méthode* est l'art de bien disposer une suite de pensées ou d'expériences, soit pour découvrir la vérité que l'on cherche, soit pour la démontrer. Il existe deux sortes de *méthodes;* la *méthode* analytique & la *méthode* synthétique. La première est celle qui passe du composé au simple; la seconde, au contraire, passe du simple au composé. Nous allons examiner les *méthodes* appliquées à diverses branches de connoissances.

MÉTHODE BOTANIQUE. Espèce d'ordre, d'arrangement, où les plantes, d'après certains principes, sont divisées par classes, par ordres, par sections, par familles, par genres, par espèces, dont on distingue encore les variétés.

On divise les *méthodes botaniques* en deux sortes, *méthodes artificielles* & *méthodes naturelles*. Dans les premières, sont celles de Tournefort, de Linnée; la seconde est du célèbre Bernard de Jussieu. *Voyez* HISTOIRE NATURELLE.

MÉTHODE D'HISTOIRE NATURELLE. Distribution, en groupant les êtres qui ont entr'eux des rapports constans, qui servent à les faire reconnoître avec plus de facilité. Chaque partie de l'*histoire naturelle* a sa *méthode* ou ses *méthodes* particulières. *Voyez* HISTOIRE NATURELLE.

MÉTHODE MATHÉMATIQUE. Route que l'on suit pour résoudre un problème.

On distingue, en *mathématique*, comme dans les autres sciences, deux sortes de *méthodes*, l'*analyse* & la *synthèse;* mais dans les *mathématiques*, ces mots ont deux sens; l'un qui est le même que celui qu'ils ont partout ailleurs, l'autre qui s'est introduit depuis la révolution opérée par Descartes.

Par l'*analyse*, on cherche une vérité inconnue. Par la *synthèse*, on prouve une vérité énoncée. L'objet est différent, mais la *méthode* est la même.

Toutes les opérations des *mathématiques* tendent à connoître deux expressions différentes d'une même quantité. Si une des deux expressions est donnée, & qu'on cherche l'autre, en supposant qu'on en connoît la forme & les quantités dont elle doit être fraction, on a un problème à résoudre; voilà l'*analyse*. Si on connoît les deux expressions, il faut prouver qu'elles conviennent à une même chose, & on a un théorème à démontrer: c'est ce qu'on appelle *synthèse*.

On donne encore le nom de *méthode synthétique* à la géométrie des Anciens, & de *méthode analytique* à la géométrie littérale employée par les Modernes. Quelquefois ces deux *méthodes* ne diffèrent, qu'en ce que l'on désigne dans l'une, par deux lettres, la même ligne que dans l'autre on désigne par une seule. Mais il y a, en général, entre ces deux *méthodes*, des différences essentielles qui rendent celle des Modernes fort préférable. Les opérations qu'on emploie dans la *méthode* des Anciens, se font toutes sur des quantités déterminées, & par conséquent elles conviennent toujours à des solutions en nombre limité. Ainsi, elles ne peuvent renfermer les quantités arbitraires, qui, dans bien des problèmes, doivent rester dans les solutions. L'analyse a encore un autre avantage: c'est que toutes les solutions pratiques & approchées se font bien plus commodément, par des tables arithmétiques, que par des constructions: les erreurs inévitables y sont d'ailleurs plus aisées à apprécier, &, en général, on préfère l'*analyse*, dans les travaux immenses qu'on a faits sur le système du Monde. Enfin, les opérations de la *synthèse* sont plus compliquées, sa marche plus difficile à suivre, ses résultats moins généraux: elle demande, pour bien résoudre des problèmes, un travail souvent impraticable: aussi a-t-elle été abandonnée de presque tous les géomètres, & elle n'a plus, pour elle, que le nom de Newton, qui s'en servit, dit-on, pour cacher la route qu'il avoit suivie, & qui, sûr de l'admiration des grands géomètres, avoit la foiblesse de vouloir encore étonner les esprits médiocres.

MÉTHODE MÉDICINALE. C'est le traitement méthodique des maladies; on la nomme encore *méthode curative*.

On appelle *médecin méthodique*, celui qui s'attache exactement à la *méthode* prescrite par les règles de la médecine, par opposition à *medecin empirique*, qui ne s'attache qu'à l'expérience. *Voy.* EMPIRIQUE.

MÉTHODE MINÉRALOGIQUE. Classement des mi-

néraux de manière à pouvoir facilement les distinguer.

Il existe plusieurs *méthodes* de classement des minéraux : les unes sont fondées sur les caractères extérieurs, la couleur, la forme, la pesanteur, la cassure, &c. ; d'autres sur leurs principes constituans, déterminés par l'analyse chimique.

Parmi les *méthodes minéralogiques*, on distingue celles de Wallerius, Bergmann, Werner, Daubenton, Haüy, Brochant, Brognard, &c.

En ce moment, les minéralogistes sont partagés entre les *méthodes* de Werner & d'Haüy : la première a pour base les caractères exérieurs ; elle est enseignée dans toute l'Europe ; la seconde est fondée sur les propriétés générales & particulières des minéraux ; elle est enseignée à Paris. *Voyez* HISTOIRE NATURELLE, MINÉRALOGIE.

MÉTHODOLOGIE, de μεθοδος, *méthode*, λογος, *science* ; methodologia ; *methodologi* ; s. f. Science des méthodes.

On peut diviser les connoissances humaines en plusieurs classes. Les unes peuvent être démontrées ; telles sont les sciences mathématiques : d'autres peuvent être prouvées ; telles sont les sciences physiques, chimiques, &c., fondées sur l'expérience : d'autres ne peuvent avoir ni démonstration ni preuve, parce qu'elles admettent, avec une facilité à peu près égale, des propositions contradictoires. Celles-ci n'en sont pas moins cultivées avec une ardeur infatigable, parce qu'elles intéressent également notre bonheur, parce qu'elles ont quelques parties susceptibles de démonstration ou de preuve, & peut-être aussi, parce l'homme recherche avidement tous les travaux qui présentent de grandes difficultés, & qui promettent de la gloire.

Si les divisions des sciences sont artificielles, l'ordre dans lequel on doit les étudier n'est point arbitraire. Cet ordre est ce qu'on nomme *méthode*. La science des études dépend, en quelque sorte, du choix d'une bonne méthode : la meilleure est celle qui est en même temps la plus commode à suivre & la plus propre à graver, dans notre mémoire, les faits que nous nous proposons d'y fixer. La *méthode* appliquée à l'étude des doctrines, c'est-à-dire, des connoissances humaines qui ne comportent ni démonstration ni preuve, se nomme *méthodologie*.

Jusqu'à présent, la *méthodologie* n'a encore été appliquée qu'à la médecine. Dans plusieurs universités d'Allemagne, on a institué un cours de *méthodologie médicale*. Il seroit à souhaiter qu'il y eût, pour chaque branche de connoissance, des cours de *méthodologie* analogue.

MÉTIS, de l'espagnol *metizzo* ; adj. Nom que les Espagnols donnent aux enfans qui sont nés d'un Espagnol & d'une Indienne, ou d'un Indien & d'une Espagnole.

Ce nom a été transporté dans la botanique & dans la zoologie ; on l'applique à tout individu provenant de deux variétés différentes.

MÉTOPOSCOPIE, de μετωπον, *front*, ωψ, *œil* ; metoposcopia ; *metoposcopi* ; s. f. Partie de la physiognomonie qui enseigne à connoître le tempérament & les mœurs des personnes, par la seule inspection de la figure. *Voyez* PHYSIOGNOMONIE.

MÈTRE, de μετρον, *mesure* ; metrum ; *meter* ; s. m. Mesure linéaire de la France. *Voyez* MESURES.

Pour pouvoir retrouver facilement cette mesure, si, par la suite des temps, elle éprouvoit des variations, on la déduit d'une longueur fixe & constante, celle du quart du mériden, mesuré sur l'hémisphère septentrional. Plusieurs degrés ont d'abord été mesurés à l'équateur, au pôle & à différentes latitudes, afin de conclure, de ces mesures partielles, la longueur totale ; enfin, on a mesuré l'arc du méridien qui traverse la France, depuis Dunkerque jusqu'aux Pyrénées, dans lequel se trouve le milieu du quart du méridien, ou le 45ᵉ. degré. Cette mesure a été continuée depuis, de Dunkerque, par l'Angleterre, jusqu'en Écosse ; de Barcelonne, par l'Espagne, jusqu'à Minorque : & de toutes ces mesures, comparées à celle faite au Pérou, on en a conclu, que le quart du méridien contenoit 5130740 fois une toise de fer, qui avoit été prise pour unité de mesure, & dont la longueur constante étoit rapportée à 16 $\frac{1}{4}$ de température : d'où il suit, que le *mètre*, qui est la dix-millionième partie de cette mesure = 0,513074 toise = 3,078444 pieds = 36,941328 pouces.

Le *mètre*, en longueur, est l'élément de toutes les mesures linéaires. Le *mètre* carré est l'élément de toutes les mesures de superficie. Le *mètre* cube est l'élément de toutes les mesures de solidité & de capacité : le poids du *mètre cube* d'eau distillée, pesé dans le vide, à la température de la glace fondante, devient encore l'élément de tous les poids, puisque la millionième partie du poids de ce *mètre cube*, forme le gramme, lequel est l'élément de tous les poids. *Voyez* MESURES.

En poésie, le *mètre* est la forme des pieds qui composent les vers.

MÉTRÈTE. Mesure de capacité & agraire, employée en France et en Asie.

En France, on donnoit autrefois le nom de *métrète* au pied cube = 36 pintes. Il falloit 8 *métrètes* pour faire le muid. Le *métrète* = 33,52756 litres.

Le *métrète* d'Asie = 2 modios = 48 loq = 22,58 pintes = 21,0292 litres.

Paucton avoit proposé (1) deux *métrètes* françois,

(1) *Métrologie* de Paucton, pages 754 & 755.

dans son nouveau système métrique ; le premier pour les terres ; il auroit été égal à 16 × 16 perches = 256 perches, la perche = 10 pieds : donc ce *métrète* auroit égalé 25600 pieds carrés. Le second pour les mesures de capacité ; il auroit égalé 2 boisseaux ou 24 pieds cubes.

MÉTRIQUE, de μετρον, *mesure* ; adj. de mètre & de mesure ; tout ce qui a rapport au mètre, à la mesure du mètre & à toutes autres mesures.

C'est dans ce sens que l'on dit *mesure métrique*, pour mesure qui est rapportée au mètre ; on dit encore *système métrique* pour système de mesures.

En poésie, *l'art métrique* est ce qui a rapport à la quantité de syllabes, au nombre & à la différence des pieds, qui doivent entrer dans les vers.

MÉTROLOGIE, de μετρον, *mesure*, λογος, *science* ; metrologia ; *metrologi* ; sub. fém. Science qui a pour objet les mesures, ou discours, traité des mesures.

Il existe plusieurs ouvrages sous ce titre, c'est-à-dire, qui ont pour objet la comparaison & les rapports de toutes les mesures qui existent ; un des premiers & des plus considérables qui ait paru, est la *Métrologie de Pauéton*.

MÉTROMANIE, de μετρον, *mesure*, μανια, *manie*, *folie*, ou de μετρα, *matrice*, μανια, *fureur* ; metromania ; *metromanie* ; sub. fém. Ce mot a, comme on voit, deux significations.

En poésie, c'est la manie de faire des vers. Ce mot a été imaginé par Piron, pour servir de titre à une comédie de caractère, représentée le 10 janvier 1738, & qui a eu un très-grand succès.

En *médecine*, ce mot a été employé pour désigner une maladie, qui consiste en une fureur de matrice. *Voyez* NYMPHOMANIE.

MÉTRO-MÈTRE, de μετρον, *mesure* ; metrometrum ; sub. mas. Mesure de mesure ou règle de la mesure.

METRON. Mesure de capacité employée en Asie & en Égypte.

Il faut 3 *metron* pour un conge sacré, & 12 pour un modios. Le *metron* = 2 loq = 4 hermine = 0,0706 boisseau = 0,9178 litre.

METZEN. Mesure sitométrique employée en Allemagne.

A Laugensalze, le *metzen*		= 1,462 boisseau	= 18,006 litres.
A Arnstadt, il contient 14 livres de grains		= 0,7024	= 9,1312
A Cassel	438 pouces cubes	= 0,6844	= 8,8972

MEULE, de μυλη ; mola ; *mühl* ; sub. mas. Corps solide, rond & plat, que l'on fait tourner.

On emploie des *meules* de pierre, pour broyer le grain ; des *meules* de grès, de bois & de diverses substances pour aiguiser, polir l'acier, les métaux, les pierres, les diamans, &c.

MEUSNIER (Jean-Baptiste-Marie-Charles), officier-général & physicien très-estimé, né à Tours, en 1750, mort à Mayence, le 13 janvier 1792.

Après avoir reçu une bonne éducation, ses parens le destinèrent au génie militaire ; il fut en conséquence envoyé à Paris, à l'école de Berthod, y étudier les connoissances nécessaires pour subir son examen ; bientôt ses progrès furent tellement rapides, que ses condisciples le consultèrent de préférence à leurs maîtres, sur toutes les difficultés qu'ils rencontrèrent. A l'examen suivant, Bossut, examinateur du génie, le refusa, parce qu'il n'avoit pas rapporté les formules inscrites dans ses ouvrages ; mais l'année suivante Bossut vit recevoir, comme son collègue, à l'Académie des sciences, celui qu'il n'avoit pas voulu admettre comme élève du génie. Il fut reçu en 1775 à l'école de Mézières.

Chargé, à Cherbourg, de la direction des travaux militaires du port, quoiqu'il ne fût encore que simple capitaine, il résolut des problèmes de construction d'une grande difficulté, que l'on y admire encore.

En dirigeant les constructions de Cherbourg, *Meusnier* eut le courage d'éclairer le duc d'Harcourt, sur le vol des intendans & de quelques entrepreneurs ; ils payèrent, pour l'insulter, un de ces braves, dont le courage consiste dans l'adresse qu'ils ont dans un combat singulier. On espéroit qu'un savant ne répondroit pas au défi, on se trompa ; le savant se battit & blessa le spadassin. Le célèbre Dumourier devint, depuis cette époque, son ennemi irréconciliable ; mais il eut le malheur de voir toutes ses trames, toutes ses machinations détruites par *Meusnier*.

Revenu à Paris, après s'être immortalisé à Cherbourg, *Meusnier* passa du génie militaire dans l'état-major de l'armée, afin d'avoir plus de temps & de liberté pour se livrer aux sciences. Il se lia avec Lavoisier, & fit en commun, avec ce savant illustre, les belles expériences de la composition & de la décomposition de l'eau ; il imagina un instrument extrêmement exact, pour mesurer les quantités de gaz employées dans ces expériences. *Voyez* GAZOMÈTRE.

De grandes discussions s'étant élevées sur la possibilité de voyager avec des ballons, *Meusnier* imagina d'en construire un, avec lequel il pût

faire le tour du Monde. Il se proposoit de profiter de tous les aires de vents qui pourroient le diriger jusque dans l'espace où soufflоient les vents alisés ; là il se laissoit entraîner & faisoit le tour du globe.

Pour parvenir dans la zône torride, il faisoit descendre son ballon & se reposoit, tant qu'il souffloit des vents contraires à la direction qu'il se proposoit de suivre ; il s'élevoit dès que les vents propices existoient.

Comme il ne pouvoit espérer de trouver sur sa route, des substances propres à produire le gaz hydrogène nécessaire pour remplir son ballon, il fit de nombreuses recherches pour découvrir une enveloppe imperméable à l'air, qui pût conserver le gaz hydrogène, dont le ballon étoit rempli, quelle que fût la pression que le gaz éprouvât. Un ballon rempli de gaz a été exposé, pendant plusieurs mois, dans la salle où se rassembloit l'Académie des sciences. Diverses circonstances empêchèrent l'exécution de ce projet.

Une idée ingénieuse de *Meusnier*, qu'il exécuta avec un grand succès, fut la distillation de l'eau dans le vide, qui devoit être d'un grand avantage dans les voyages de long cours ; des machines ingénieuses avoient été construites pour cet objet : il obtint un succès complet, mais sa mort étant arrivée, avant qu'il eût publié son procédé, ses machines furent démontées, dispersées & vendues à des chaudronniers. L'École polytechnique acheta tous les débris qu'elle put trouver, mais il lui fut impossible de les compléter.

Voulant se livrer entièrement aux progrès des sciences & des arts, *Meusnier* avoit abandonné l'état militaire. Au commencement de la révolution, il dirigea une grande partie du travail sur la fabrication des assignats ; il imagina des moyens nouveaux & des machines nouvelles, pour exécuter promptement & d'une manière exacte, les nombreux assignats avec lesquels le gouvernement payoit les dépenses immenses, que les circonstances l'obligeoient de faire.

Sur la réputation de bon Français, d'ami du trône & de la liberté de son pays, que *Meusnier* avoit acquise, ainsi que celle d'excellent militaire qu'il avoit méritée, le Roi lui fit proposer le ministère de la guerre, mais il le refusa ; il préféroit sa liberté.

Effrayé des progrès de l'armée étrangère en France, *Meusnier* se détermina à demander du service ; il fut envoyé près le général Custine. Arrivé au moment où Mayence fut attaqué, le général lui remit le commandement du pont de Cassel, dont la défense étoit liée à celle de Mayence.

Après avoir souvent renversé, la nuit, les travaux des assiégés, il s'embarqua un soir sur le Rhin : suivi par l'ennemi, on fit, sur le bateau qui le portoit, une décharge de toute l'artillerie. *Meusnier* fut blessé à la jambe par un biscayen. Aussitôt le feu des Prussiens cessa, comme si, dans un seul homme, ils eussent triomphé de toute l'armée.

Le roi de Prusse fit offrir à ce général les secours qu'on ne trouvoit pas dans une ville assiégée : on lui coupa la jambe & il mourut. Dès que cette nouvelle arriva au camp prussien, *Il me fit bien du mal*, s'écria le roi, *mais l'Univers n'avait pas produit un plus grand homme.*

On accorda une trève pour ses funérailles ; les généraux étrangers y assistèrent avec les officiers français ; tous répandirent des larmes sur sa tombe, & cette ville qui étoit devenue imprenable, tant quelle fut défendue par *Meusnier*, devint bientôt la proie des assiégeans.

Nous avons de *Meusnier*, différens ouvrages : 1°. *De la salaison des eaux de la mer* ; 2°. *Des nouveaux affûts de côtes* ; 3°. *Mémoire sur la Géométrie* ; 4° *De la soudure des Glaces* ; 5°. *Traité sur les Anomalies*, & plusieurs mémoires imprimés dans le *Recueil de l'Académie des sciences* ; les uns de lui, seuls, d'autres en commun avec Lavoisier.

MEZON. Mesure sitométrique employée à Vienne en Autriche, & en Moravie.

Le *mezon* de Vienne	= 4 viertel	= 4,844 boisseaux	=	62,972 litres.
Celui de Moravie		= 5,562	=	72,306

MI. Particule indéclinable, qui sert à marquer un partage en deux.

MI ; s. m. Troisième des six syllabes inventées par Guy d'Arétin, pour nommer ou solfier les notes, lorsqu'on ne joint pas la parole aux sons.

MIASME, de μιαινω, *souillure* ; μιασμα ; inquinamentum ; *miasme* ; s. m. Exhalaison qui s'élève du corps de l'homme malade.

Les *miasmes* diffèrent des émanations putrides, que fournissent les matières animales en putréfaction (*voyez* ÉMANATIONS), des effluves qui naissent des marais & des eaux stagnantes (*voyez* EFFLUVES) ; enfin, des virus qui ont des caractères spécifiques. *Voyez* VIRUS.

Comme la source unique des *miasmes* est le corps de l'homme, il s'en produit dans toutes les situations de la vie ; mais elles n'ont pas toutes le même caractère : c'est dans l'état de maladie, dans l'entassement des individus dans un petit espace, qu'ils deviennent dangereux.

En se dégageant, les *miasmes* se dispersent dans l'air, se combinent souvent avec les vapeurs aqueuses qui s'y trouvent ; ils se déposent sur les murs, sur les vêtemens, & principalement dans les laines & autres matières semblables. Ils peuvent donc se fixer dans les lieux où ils se

dégagent, & être transportés à de grandes distances.

Ordinairement, l'odorat nous avertit de la présence des *miasmes*. Les uns ont une odeur douceâtre, nauséabonde, fade; d'autres, une odeur puante, fétide, putride; d'autres, une odeur aigre, acide, alcaline, piquante. Enfin, les *miasmes* exhalés de quelques maladies, semblent dépourvus de qualités sapides ou odorantes.

Quelques soins que l'on ait mis à analyser l'air qui contient des *miasmes*, il a été impossible, jusqu'à présent, de les distinguer par ce moyen. C'est par les effets qu'ils produisent qu'on les reconnoît.

Tout fait présumer que les *miasmes* agissent sur le corps humain, soit par l'absorption cutanée, soit par la respiration; alors, leur action se développe dans l'intérieur, & fait naître des maladies plus ou moins dangereuses. Dans quelques cas, l'impression est subite, instantanée; c'est la foudre qui renverse tout sur son passage; dans d'autres, l'action des *miasmes* est lente, insensible, & il s'écoule entre l'imprégnation & le moment où l'action des *miasmes* se fait sentir, un intervalle plus long.

Souvent, l'infection des *miasmes* a lieu pour un individu, & n'a pas lieu pour un autre; souvent encore, le même individu peut contracter l'impression dans un temps, & en être préservé dans un autre. Tout fait croire que l'état de santé ou de maladie, ou une disposition particulière, déterminent le développement de leurs effets.

Un mouvement, des courans d'air, peuvent transporter, distribuer, disséminer les *miasmes* dans un grand espace, & détruire leur action infectante. Quelquefois aussi, ces courans transportent leur action dans une étendue plus ou moins considérable.

Anciennement, pour détruire l'effet des *miasmes*, on allumoit de grands feux; ce qui produisoit deux effets: 1°. des courans d'air raréfié; 2°. combustion des *miasmes* contenus dans l'air qui servoit d'aliment aux feux & passoit à travers le foyer. Aujourd'hui, on détruit leur effet par l'évaporation d'un acide, dans l'espace rempli de *miasmes*. Nous devons à Guyton de Morveau ce moyen de désinfecter l'air.

Tout semble prouver que les *miasmes* sont des substances vaporisées; mais, de quelle nature sont ces substances? C'est encore un mystère que la nature nous cache. Avec le temps, nous soulèverons probablement le voile qui le cache. Déjà nous avons découvert tant de substances impalpables, des granicules, des animalcules, des vapeurs, des gaz! espérons & mettons de la persévérance dans nos recherches.

MIASMATIQUE; même origine que *miasme*; miasmaticus; adj. Qui appartient aux *miasmes*, qui est produit par les *miasmes*.

MICA, *de* micare, *briller;* mica; *mica;* s. m. Minéral brillant qu'on trouve dans le sable, & qui est un des élémens du granit.

Ce minéral se trouve en masse plus ou moins grande, de diverses couleurs; son éclat approche de celui du métal; sa densité varie entre 2,6546 & 2,9342. Son caractère principal est d'être divisé en lames extrêmement minces, qui s'électrisent facilement.

D'après Vauquelin, le *mica* est composé de:

Silice	50,00
Alumine	35,00
Chaux	1,33
Magnésie	1,35
Oxide de fer	7,00
Perte	5,32
Total	100,00

Tout fait croire que cette perte est occasionnée par la potasse, que Klaproth a trouvée dans le *mica*.

M. Haüy a cherché à déterminer l'épaisseur extrêmement mince des lames de *mica*, d'après la couleur que présentent ces lames minces, & il prend, pour exemple, les lames minces qui procurent la couleur bleue.

Pour cela, il observe d'abord, que l'épaisseur de la lame d'air qui procure la couleur bleue, est, d'après Newton, de vingt-quatre dix-millioniėmes du pouce, pris sur le pied anglais; puis, que l'épaisseur de la lame de *mica*, qui procure cette couleur, doit être à celle de la lame d'air, comme le sinus d'incidence est à celui de réfraction, lorsque la lumière passe du *mica* dans l'air; enfin, que les puissances réfractives sont, à très-peu près, proportionnelles à leur densité, lorsque ces substances ont des rapports d'inflammabilité analogue.

Cela posé, soit *cr*, *fig.* 1020 (dit M. Haüy) (1), un rayon de lumière, qui rencontre la surface d'un morceau de *mica*, sous un angle infiniment petit, & soit *rg* le rayon réfracté, dont on détermineroit la direction, si le *mica* avoit, en même temps, assez d'épaisseur & de transparence, pour que cette détermination fût possible; soit, dans la même hypothèse, *rg'*, le rayon relatif à une seconde substance, dont on connoît la puissance réfractive, & qui servira de terme de comparaison. Nous avons choisi, pour cet effet, le sulfate de chaux, dont telle est, suivant Newton, la puissance réfractive, que si l'on désigne par l'unité la quantité *rn*, on aura $(gn)^2 = 1,213$.

Maintenant, la densité du *mica*, déterminée d'après sa pesanteur spécifique, est à celle du sulfate de chaux, comme 2,792 : 2,252. On aura donc

(1) *Traité élémentaire de Physique*, tom. II, pag. 296.

donc $(g'n)^2$ ou 1,213 : $(gn)^2$: : 2,252 : 2,792. Opérant par logarithmes, on trouvera, pour celui de *gn*, 0,0886039, d'où l'on conclura que l'angle de réfraction *rgn* est de 39° 11'; & parce que, dans le cas présent, l'angle d'incidence est droit, le rapport entre les sinus, lorsque la lumière passe du *mica* dans l'air, sera celui de 39° 11' au sinus total. Or, ce rapport étant le même que celui qui existe entre l'épaisseur de la lame d'air, désignée par vingt-quatre dix-millionièmes du pouce anglais, & celle de la lame de *mica* qui réfléchit le beau bleu, on trouvera, pour cette dernière, 15,11 dix-millionièmes de pouce pris sur le pied français, c'est-à-dire, à peu près quarante-trois millionièmes de millimètre.

Nous n'avons rapporté cette opération, que pour faire voir comment on peut déterminer l'épaisseur des lames minces, des différens corps, qui produisent une couleur particulière. Mais nous devons le dire aussi, rien n'est plus incertain que cette méthode, fondée sur la supposition que, 1°. la lumière se décompose en passant à travers des lames minces de différente substance; 2°. que se décomposant ainsi, il se réfléchit une couleur dépendante de l'épaisseur de ces lames; 3°. & enfin, que Newton a mesuré exactement l'épaisseur des couches d'air qui réfléchissent ces différentes couleurs. *Voyez* ANNEAUX COLORÉS, COULEUR DES LAMES MINCES.

On emploie le *mica* à différens usages. En Sibérie, on le substitue au verre dont on garnit les fenêtres. Patrin a vu des carreaux de *mica*, qui avoient 11 pouces sur 9. La marine russe fait une grande consommation de *mica* pour les vitrages de ses vaisseaux. On le préfère au verre, parce qu'il n'est pas sujet à se briser, par les commotions qu'occasionne l'effet du canon; mais il a l'inconvénient de se salir & de perdre sa transparence, lorsqu'il a été long-temps exposé à l'air. On se sert également du *mica* pour faire des lanternes. Il est plus diaphane que la corne, & n'est pas susceptible d'être brûlé par la flamme d'une bougie.

En paillettes, le *mica* est employé pour brillanter différens ouvrages d'agrément, sur lesquels on l'applique. Ce que les papetiers appellent *poudre d'or*, n'est qu'un sable de *mica*.

MICHELI (Jacques-Barthélemi), physicien, né à Genève, en 1692, mort à Genève, en 1776.

Issu d'une ancienne famille de Lucques, qui étoit placée à la tête de cette république, en 1635 : il servit en France, dans les régimens suisses, depuis 1713 jusqu'en 1738; puis il se retira en Suisse, où il se livra à l'étude de la physique, de la météorologie & de la géographie.

Micheli inventa un thermomètre, dont le zéro étoit placé au tempéré. Il forma une table pour faire coincider son thermomètre avec tous ceux qui étoient connus. Il s'en servit principalement pour mesurer la température du fond des eaux & des mines.

Plusieurs recherches sur la météorologie & la température du globe ont été faites par *Micheli*. Il s'est également occupé de la lumière, de la pesanteur, des marées, du cours des astres, de la comète de 1680, du déluge universel.

Une vue des glaciers de la Suisse, dont *Micheli* détermina la hauteur, a été gravée par ses soins. Il eut, le premier, l'idée de figurer ces glaciers en relief; ce travail a été exécuté sous sa direction.

Sa vie politique fut affectée par l'effet des troubles qui se manifestèrent à Genève, en 1727; il en devint la victime, & fut long-temps renfermé dans un château par ordre du gouvernement de Berne.

Tous les ouvrages de *Micheli* sont imprimés en partie dans les *Actes de la société helvétique de Bâle*.

MICNÉ. Mesure de capacité de l'Asie.

Le *micné* = 20 metrètes = 40 modios = 960 loq = 451,6 pintes = 420,5841 litres.

MICROCOSME, de μικρος, *petit*, κοσμος, *monde*; microcosmum; *microcosm*; s. m. Petit monde. Nom donné à l'homme par des philosophes anciens, comme étant l'abrégé de l'Univers.

Aristote est le premier qui ait qualifié l'homme de *microcosme*. Tout, d'après l'opinion des philosophes anciens, étant créé pour l'homme; le Monde étoit pour eux un grand animal, dans lequel se trouvoit emboîté un animal plus petit, qui est l'homme, organisé par rapport au tout; être central, qui rattache & associe l'esprit à la matière; enfin, les principes les plus ennemis & les plus dissemblables, par une harmonie incompréhensible. *Voyez* MACROCOSME.

MICROCOUSTIQUE, de μικρος, *petit*, ακουω, *j'entends*; microcousticum; *microcoustik*; adject. Epithète donnée à tous les moyens employés pour augmenter la force du son, & le faire distinguer à l'oreille.

Ainsi, les *cornets acoustiques*, les *porte-voix*, sont des *instrumens microcoustiques*. Les premiers font distinguer les sons à des oreilles dures; les seconds font mouvoir le son de manière à ce qu'il puisse être entendu de fort loin. *Voyez* CORNETS ACOUSTIQUES, PORTE-VOIX.

On pourroit également considérer, comme des moyens *microcoustiques*, ces tables minces, élastiques, sur lesquelles on place des corps sonores, des cordes vibrantes, & dont la corrésonnance contribue si puissamment à renforcer les sons.

MICROGRAPHIE, de μικρος, *petit*, γραφειν, *décrire*; micrographia; *micrographi*; s. f. Description des objets tellement petits, qu'on ne peut

les voir qu'à l'aide d'un microscope. *Voyez* Microscope.

Dès que le microscope fut découvert, vers l'an 1620, plusieurs savans s'occupèrent d'observer, avec cet instrument, des corps extrêmement petits. Leurs observations les conduisirent à découvrir des corps, qui n'avoient pu être aperçus jusqu'alors. Ces observations, recueillies & publiées par François Redi, Antoine Vallisnieri, Leuwenhoeck, Hartsoeker, Baker, Joblot, Hill, Miller, &c., nous procurèrent un nombre considérable de *micographies*. *Voyez* les noms de ces savans.

MICROMÈTRE, de *μικρος*, *petit*, *μετρον*, *mesure*; micrometrum; *micrometer*; sub. mas. Instrument pour mesurer de petites choses.

Cet instrument, *fig.* 1021, est composé de deux fils parallèles, que l'on peut éloigner ou rapprocher par le moyen d'une vis : les deux fils sont traversés par un troisième, qui leur est perpendiculaire. On place cet instrument dans l'intérieur de la lunette avec laquelle on observe, & lorsque l'astre y passe, on saisit exactement son disque entre les deux fils parallèles. Leur distance fait connoître son diamètre apparent. La vis du *micromètre* doit être construite avec un soin extrême ; il faut que ses pas soient parfaitement égaux, afin que l'on puisse juger, par son seul mouvement, de la distance des fils.

Les Anglais attribuent l'invention du *micromètre* à Gascoigne, astronome, qui fut tué dans les guerres civiles d'Angleterre, en combattant pour l'infortuné Charles I[er]. Les Français attribuent son invention à Auzout : mais La Hire, dans son Mémoire de 1717, sur la date de plusieurs inventions astronomiques, observe que c'est à Huyghens, que nous devons la première idée du *micromètre*.

Ce que l'on peut regarder comme certain, c'est que Huyghens & Auzout sont les véritables inventeurs du *micromètre*, puisque Gascoigne n'avoit rien publié. Quant à la construction du *micromètre* donné par le marquis Malvoisier, trois ans après Huyghens, on ne peut la regarder comme une découverte ; il ne fut qu'imitateur, & fut imité à son tour.

Voici à quoi se réduit la marche de cette invention. Huyghens inventa sa virgule ; celle-ci donna à Malvoisier l'idée de son chassis ; enfin, Auzout imagina d'en détacher quelques fils qui, pouvant se mouvoir parallèlement, en s'éloignant & s'approchant des premiers, qui restent immobiles, donnoient la facilité de prendre, avec beaucoup de précision, le diamètre d'un astre ou une très-petite distance.

Micromètre a double image. *Micromètre* imaginé par Rochon, avec lequel on mesure la grandeur d'un objet, par le moyen d'un prisme de cristal de roche, qui double les objets. *Voyez* Micromètre prismatique.

Micromètre objectif. Instrument imaginé par Bouguer, qui consiste à placer deux verres objectifs dans un même tuyau, ce qui procure deux images sur le même oculaire ; alors on éloigne & on rapproche l'un des objectifs, jusqu'à ce que les deux images soient tangentes. *Voyez* Héliomètre.

Micromètre prismatique. Instrument avec lequel on mesure de très petits objets, par le moyen d'un prisme, qui produit une double image de ces objets.

Dans l'intérieur d'une lunette, entre l'objectif & l'oculaire, on place un prisme de cristal de roche, qui a la propriété de doubler les objets, en les faisant paroître parfaitement décolorés. (*Voyez* Double réfraction, Cristal de roche, Lunette de Rochon.) On détermine en même temps quel est l'angle formé par la double image, lorsque le prisme est placé près de l'objectif ; rapprochant ensuite ce prisme au foyer, l'image est vue simple. Faisant parcourir au prisme toute la distance qui existe entre l'objectif & le foyer, on obtient deux images du même objet, dont l'angle de l'écartement varie, entre zéro, au foyer, jusqu'à l'angle maximum, produit, lorsque le prisme est près de l'objectif ; & comme les tangentes des petits angles sont sensiblement proportionnels aux angles, que ces angles sont proportionnels à leur écartement du foyer, on peut, par le moyen d'une échelle, fixée sur le tube de l'instrument, sur laquelle un index indique la position du prisme, on peut, avec cette échelle, avoir, d'une manière positive, l'écartement des deux images. Faisant cet écartement égal au diamètre de l'objet observé, on a, d'une manière exacte, l'angle de la grandeur de l'objet. On trouve, dans le troisième volume, page 366, du *Traité de physique expérimentale & mathématique* de M. Biot, des détails sur la construction de cet instrument, & sur l'analyse qui lui est appliquée.

Rochon a multiplié les usages de ce *micromètre*, en l'appliquant à la mesure des distances. *Voyez* Lunette de Rochon.

On attribue l'invention de ce *micromètre* à Rochon : cependant, le P. Boscowich en revendiqua l'idée ingénieuse en faveur de Fontana ; il assure que ce savant en a parlé dans la société du duc de la Rouchefoucaut, avant que Rochon y eût pensé ; il en donne la description dans les *Transactions philosophiques*, année 1777. Fontana avoit assez d'esprit & assez de candeur pour qu'on puisse le croire incapable de se l'être attribué ; mais il étoit assez modeste pour ne rien contester : au reste, Rochon l'a fait construire,

& l'a amené au point de perfection où il est aujourd'hui.

Maskelyne donna ses idées, dans le même volume, sur la manière de placer les prismes pour avoir des *micromètres prismatiques*, & il annonça qu'il avoit fait part de son invention à Dollon, & l'avoit fait exécuter un an avant, & qu'il n'en avoit point fait un secret ; il fit imprimer les observations de Dollon & d'Aubert, amateur riche & éclairé des instrumens d'astronomie, qui remonte au mois d'avril 1776.

MICROPHONE, de *μικρος*, *petit*, *φωνη*, *voix*; microphonus; *microphone*; adj. Qui fait entendre des petits sons.

Cette épithète est appliquée à tous les instrumens qui augmentent l'intensité des sons : tel est le porte-voix, dans les instrumens à vent; les surfaces vibrantes, dans les instrumens à cordes.

MICROPHTHOLME, de *μικρος*, *petit*, *οφθαλμος*, *œil*; microphtholmus; *microphthoim*; sub. masc. Petit œil, ou œil de cochon.

On désigne ainsi ceux qui ont naturellement l'œil petit, ou chez qui il diminue par atrophie, ou autre cause.

MICROSCOPE, de *μικρος*, *petit*, *σκοπεω*, *je vois*; microscopium ; *mikroskop*; sub. masc. Instrument qui sert à faire grossir les objets, & à faire distinguer de très-petits objets, qui ne seroient pas visibles à la vue simple.

On divise les *microscopes* en deux classes : simples & composés. Nous examinerons, successivement, chacun des *microscopes* les plus connus & dont on fait usage.

Il doit paroître assez singulier, que les *microscopes* soient d'une invention moderne, & que leur découverte ne remonte qu'au commencement du dix-septième siècle ; cependant, on savoit depuis long-temps, qu'une goutte d'eau, placée sur une petite ouverture faite sur du cuivre, faisoit distinguer de très-petits objets. Sénèque avoit annoncé, qu'à l'aide d'une boule de verre remplie d'eau, on pouvoit distinguer de très-petits caractères, & Sénèque le philosophe vivoit au commencement du premier siècle. Mais ce qui paroîtra plus extraordinaire, c'est que, dès le treizième siècle, on faisoit usage de besicles, c'est-à-dire, de verres convexes, pour faciliter la vision aux vieillards, & que ces verres, qui grossissoient nécessairement les objets, n'aient pas été employés comme *microscope*, par des personnes qui avoient une bonne vue.

Pour bien voir les objets, il faut que les *microscopes* soient placés à une distance de l'œil, de manière que les rayons qui parviennent à la pupille, forment un angle tel, qu'après les réfractions qu'ils éprouvent, la rétine soit leur vrai foyer. Or, pour donner aux rayons que les objets envoient, cet angle nécessaire pour les bien voir, il faut qu'ils soient à une distance donnée des yeux, distance variable dans chaque individu ; plus grande pour les presbytes, plus petite pour les myopes. Alors, les objets sont vus distinctement sous une grandeur déterminée. Si l'on veut les voir plus grands, il faut les rapprocher davantage de l'œil, afin que l'image, formée sur la rétine, soit plus grande ; mais en les rapprochant davantage, l'angle sous lequel les rayons arrivent, transporte le foyer plus loin que la rétine, & les objets ne sont pas vus distinctement.

Un *microscope* est un instrument qui donne, aux rayons des objets, plus rapprochés des yeux, la direction qui leur est nécessaire, pour que leurs foyers soient exactement sur la rétine ; alors ils facilitent la vision distincte des objets plus rapprochés, & ils les font voir glus gros & plus grands. *Voyez* VISION DISTINCTE.

MICROSCOPE. C'est, en *astronomie*, une constellation de la partie australe du ciel, placée au-dessous du Capricorne, & au-dessus de l'Indien, entre le Sagittaire & le Poisson austral.

C'est une des 14 nouvelles constellations formées par l'abbé de la Caille, d'après les observations qu'il a faites pendant son séjour au Cap de Bonne-Espérance. Il a donné une figure très-exacte de cette constellation, dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, année 1752, pl. 20. Elle est composée d'un tuyau placé au-dessus d'une boîte carrée.

Il n'y a, dans cette constellation, que les étoiles qui forment le tuyau, qui puissent paroître sur notre horizon ; ceux qui composent la boîte carrée, ont une déclinaison méridionale trop grande pour pouvoir jamais se lever à notre égard.

MICROSCOPE A DEUX VERRES. *Microscope* composé de deux verres, avec lesquels on grossit les objets.

Cet instrument est placé parmi les *microscopes composés*; il est formé d'un tube T T, *fig.* 1022, dans lequel est un diaphragme D D ; un verre lenticulaire B, d'un très-court foyer, sert d'objectif, c'est-à-dire, se place près de l'objet O O ; un second verre A, l'oculaire, est placé dans la partie supérieure à une distance du diaphragme D D, égale à celle à laquelle ce verre devroit être placé des objets, s'il ne formoit qu'un *microscope simple*. (*Voyez* MICROSCOPE SIMPLE.) On approche le verre objectif de l'objet, jusqu'à ce que son image soit exactement dans le vide du diaphragme. (*Voyez* IMAGE, VERRE LENTICULAIRE.) Si, dans cette situation, on place l'œil sur l'oculaire A, on distingue l'image, comme si elle étoit fixée à la portée de la vue parfaite, & elle est vue, grossie, dans le rapport de la

portée de la vue parfaite, à la distance à laquelle cette image est de l'œil. L'image étant déjà plus grande que l'objet, dans le rapport de la distance focale de l'objectif à celle de l'objet, à ce même objectif : l'objet est donc vu doublement grossi dans les deux rapports. Pour connoître la formule qui donne le rapport de grandeur, entre l'objet & la vision de l'objet,

Appelant g la grandeur de l'objet, & d la distance de l'objet à l'objectif, f la distance de l'objectif à l'image ; on aura, la grandeur de l'image $I = g\frac{f}{d}$.

De même, si l'on appelle F la distance de l'image à la lentille, D la distance de la portée de la vue parfaite, la grandeur de l'image vue par l'oculaire est $G = I\frac{D}{F}$.

Mettant, dans cette formule, la grandeur de I précédemment trouvée, on a $G = g\frac{f}{d} \times \frac{D}{F}$

Nous observerons que, l'image se présentant sous une forme renversée, l'objet est vu, avec ce *microscope*, comme s'il avoit été présenté à un *microscope simple*, sous une forme renversée.

Pour redresser l'objet, on pourroit composer le *microscope à deux verres*, d'un verre lenticulaire pour objectif, & d'un verre concave pour oculaire ; alors l'image parvenant directement à l'œil, à travers le verre concave, l'objet seroit vu dans sa position naturelle, comme dans la lunette de Galilée, composée également d'un objectif convexe & d'un oculaire concave. *Voyez* LUNETTE DE GALILÉE.

MICROSCOPE AQUATIQUE ; microscopium aquaticum ; *wasserícht mikroskop* ; sub. m. Instrument avec lequel on voit les objets grossis, à l'aide d'une goutte d'eau. *Voyez* MICROSCOPE D'EAU.

MICROSCOPE A RÉFLEXION. *Microscope* composé d'un miroir concave M M & d'un oculaire O, *fig.* 1023.

On place l'objet $a\,b$, entre le cercle C, du miroir, & le point F, moitié du rayon de courbure du miroir, & foyer des rayons parallèles : cet objet produit, par réflexion, une image A B, placée au-delà du centre du miroir. L'oculaire O, étant approché de cette image, de manière que les rayons qui s'en dégagent, aient, en sortant de l'oculaire, la direction qu'exige la portée de la vue parfaite, l'œil, placé sur l'oculaire, verra distinctement cette image, dont le rapport avec l'objet sera celui de la distance B C, à la distance b C, & la grandeur de la vision sera à celle de l'image, comme la distance de la vue parfaite, à la distance O A.

Ainsi, si l'on nomme g = la grandeur de l'objet ; b C, distance de l'objet au centre du miroir = d, & C B, distance du centre du miroir à l'image = f : on aura : $I = g\frac{f}{d}$.

De même, faisant B O = F, distance de l'image à l'oculaire ; D = la distance de la portée de la vue parfaite ; G = la grandeur de l'objet vu. On aura : $G = I\frac{D}{F}$; d'où il suit que $G = g\frac{f}{d} \times \frac{D}{F}$.

MICROSCOPE COMPOSÉ. Instrument de dioptrique composé de plusieurs lentilles convexes, dont une sert d'objectif ; elle est d'un foyer très-court ; les autres, qui servent d'oculaire, sont d'un foyer plus long.

On peut construire ces sortes de *microscopes* avec deux, ou un plus grand nombre de lentilles. Nous avons déjà fait connoître le *miscrocope* à deux verres. *Voyez* MISCROCOPE A DEUX VERRES.

Nous allons faire connoître ici, ceux qui contiennent un plus grand nombre de verres.

Plusieurs inconvéniens accompagnent le *microscope à deux verres* ; le premier, de produire des images peu éclairées, ou d'un très-petit champ. En effet, pour apercevoir un grand champ de l'objet, il est nécessaire que l'image soit assez petite, afin qu'elle puisse être entièrement vue avec l'oculaire ; mais pour diminuer la grandeur de l'image, il faut éloigner l'objet de la lentille objective ; & plus l'objet est éloigné, moins il arrive de lumière envoyée de chaque point sur l'objectif, & moins, conséquemment, chaque point de l'image est éclairé. Pour avoir une image plus éclairée, & distinguer un plus grand champ, on place un troisième verre entre l'objectif & l'oculaire ; ce verre a pour objet de diminuer la grandeur de l'image, en lui conservant toute sa clarté, conséquemment de faire distinguer un plus grand champ parfaitement éclairé.

En effet, soit l'objet $a\,b$, *fig.* 1024, placé à une telle distance de l'objectif $o\,o$, que l'image produite soit formée en A B. Si l'on place une lentille L L, entre l'image & l'objectif, cette lentille fera converger les rayons, & produira en $\alpha\,\beta$ une image beaucoup petite. Cette image conservant toute la lumière qui avoit formé la première A B, concentrera cette lumière dans un plus petit espace, & sera nécessairement plus éclairée. Le rapport de l'éclairement sera en raison inverse du carré du diamètre des images.

Si l'on place un oculaire O O, à une distance de cette image, égale à celle du foyer de la vue parfaite, on voit distinctement cet objet, & sa grandeur apparente dépend de la longueur des foyers de chaque lentille, de la grandeur de l'objet, & de sa distance à l'objectif.

Faisons connoître les moyens que l'on emploie pour déterminer cette grandeur.

Nommons F, le foyer de l'objectif ; f, le foyer de la lentille intermédiaire = E F, *fig.* 1024 (a), &

φ, le foyer de l'oculaire. Que D foit la diftance de la portée de la vue parfaite ; d, celle qui exifte entre l'objectif de la lentille intermédiaire, & δ, la diftance entre la lentille intermédiaire & l'oculaire. Soit également G la grandeur de l'objet ; g celle de l'objet vue avec l'objectif ; γ celle de l'objet vue avec l'objectif & le verre intermédiaire ; enfin Γ, la grandeur de l'objet vue avec l'oculaire, on a :

$\frac{\Gamma}{\gamma} = \frac{lf}{ef} = \frac{x}{\varphi}$: de-là $\Gamma = \gamma \frac{x}{\phi}$. Pour avoir γ, on a :

$\frac{\gamma}{g} = \frac{LF}{FE} = \frac{EL - FE}{FE} = \frac{d-f}{f}$; d'où $\gamma = g \frac{d-f}{f}$

Enfin, pour avoir g, on a $\frac{g}{G} = \frac{D}{F}$: donc $g = G \frac{D}{F}$.

Mettant dans la feconde équation la valeur de g, & dans la première celle de γ, on a :

$$\Gamma = \gamma \frac{x}{\varphi} = g \left(\frac{d-f}{f}\right) \left(\frac{x}{\varphi}\right) = G \left(\frac{D}{F}\right) \left(\frac{d-f}{f}\right) \frac{x}{\phi}.$$

Il n'exifte plus, dans cette équation, d'autre inconnue que x. Pour déterminer fa valeur ; foit menée la ligne E A, parallèle à I l. On aura deux triangles femblables, l I L & E A L.

Alors on a $= lf = \text{L E} - f\text{E} = l\text{E} - (\delta - \phi)$.

Mais à caufe des triangles femblables l I L & E A L, on a :

$$\frac{l\text{E}}{\text{E L}} = \frac{\text{E F}}{\text{F L}} = \frac{f}{d-f}.$$

$$\text{Donc : } x = \frac{df}{d-f} - (\delta + \varphi) = df - \frac{(f-d)(\delta + \varphi)}{d-f}.$$

$$\text{Donc : } \Gamma = \left(G\frac{D}{E}\right)\left(\frac{d-f}{f}\right)\left[\frac{df - (f-d)(\delta - \varphi)}{(d-f)\,\varphi.}\right]$$

Au lieu d'un oculaire, on en met quelquefois un plus grand nombre. Dellebare, qui a travaillé en Hollande, en mettoit jufqu'à cinq. On connoît peu de meilleur *microfcope compofé* que le fien ; en combinant convenablement fes oculaires, foit relativement aux places qu'ils occupent, foit relativement aux intervalles qui les féparent, il produit les plus grands effets, & de la manière la plus fatisfaifante.

De même que l'on augmente le nombre des verres oculaires, on peut également augmenter le nombre des verres objectifs & celui des verres intermédiaires. L'augmentation des verres oculaires fait voir l'image plus grande & plus nette ; celle des verres objectifs remplace un objectif d'un plus court foyer, auquel on peut donner une plus grande ouverture, & lui faire recevoir une plus grande quantité de lumière de chaque point de l'objet : enfin, l'augmentation des lentilles intermédiaires, facilite la diminution de l'image, l'augmentation du champ vifible de l'objet, ainfi que l'augmentation de la clarté de l'image.

Nous avons fait connoître la marche de la lumière dans ces inftrumens à trois verres ; mais la manière de les monter les rend d'un ufage plus commode. Nous allons faire connoître la forme & l'arrangement de ceux dont on fait ordinairement ufage.

On voit, *fig.* 1024 (*b*), le deffin de l'un de ces inftrumens. A B eft le corps du *microfcope ;* il peut avoir fept pouces de longueur : fa groffeur, qui n'eft pas la même partout, eft déterminée par le diamètre des trois verres O O, LL, *o o*, *fig.* 1024 ; il eft compofé de quatre pièces principales A, *do*, B, *fig.* 1024 (*b*), qui s'affemblent à vis. L'oculaire fe place dans la pièce A ; il a dix lignes de diamètre & quinze lignes de foyer : il eft retenu par un anneau plat, qui entre à vis, & il eft recouvert par la pièce A, qui eft concave en deffus, ayant une ouverture circulaire de quatre lignes de diamètre ; elle eft à fix lignes de diftance au-deffus du verre. Cette ouverture fe ferme par une pièce à couliffe.

Au milieu eft le verre intermédiaire, dans le tube *d ;* il a quinze lignes de diamètre & deux pouces neuf lignes de foyer. Il eft placé & retenu comme le précédent, par un anneau plat qui entre à vis. La diftance entre ces deux verres eft de vingt-huit lignes. La pièce *o*, entre à vis dans la pièce *d ;* ce qui donne la facilité de nettoyer le verre lorfqu'il eft fale. C'eft au bas de la pièce *o*, que fe placent auffi, à vis, les porte-lentilles B, qui font compofés de deux parties, l'une qui reçoit le petit verre objectif, dans une cavité appropriée à fa grandeur & à fa figure, n'ayant au milieu qu'un trou, qui répond au centre de l'objectif, & qui eft d'autant plus petit, que le verre a le foyer plus court ; l'autre partie eft un opercule qui recouvre l'objectif, & qui a auffi un trou rond au milieu, mais un peu plus grand que celui de l'autre pièce.

Dans la partie qui contient le verre, les porte-lentilles doivent être très-minces ; les trous, de part & d'autre, doivent être ébarbés proprement & fraifés au dehors, afin que les rayons de lumière ne foient point gênés dans leur paffage. Il y a, ordinairement, fix lentilles de rechange, dont voici les foyers & les ouvertures pour chacune d'elles :

	FOYER.	OUVERTURE.
1er ..	1 ligne.	0, $\frac{1}{4}$ ligne.
2e ..	2	$\frac{1}{4}$
3e ..	4	$\frac{1}{2}$
4e ..	6	$\frac{3}{4}$
5e ..	8	1
6e ..	12	1

Voici en quoi consiste le corps de l'instrument & la manière de le monter. H, H, *fig.* 1024 (*b*), est une base carrée de deux pouces de hauteur, dont chaque côté a six pouces. Elle est de bois proprement travaillée, & creuse, avec un tiroir, dans lequel sont arrangés les porte-lentilles & les autres pièces d'assortissement. Sur cette base est attachée, avec des vis, une forte platine de métal chantournée I *i i*, & dont la longueur fait la diagonale H H. Une boîte de laiton I K, haute de deux pouces neuf lignes, & qui a la forme d'un parallélipipède, est élevée d'aplomb & attachée, ainsi que la console *k*, qui lui sert d'appui, sur la platine, avec des vis dont les têtes sont noyées en dessous. Cette boîte embrasse, par les parties d'en bas, deux règles de cuivre L, M, qui ont chacune deux lignes & demie d'épaisseur, sur sept lignes de largeur. La première L, est fixée à la boîte par deux vis, & s'élève de sept pouces au dessus d'elles. La seconde M, glisse suivant sa longueur, & porte, par en haut, une pièce de cuivre N O, qui a deux bonnes lignes d'épaisseur, & qui sert de portant au *microscope*. Elle est percée convenablement pour laisser passer la règle L, qui la traverse, & vers O, elle a un trou, garni d'une virole *b*, en dessous, pour recevoir la partie O *o*, du *microscope*. Pour empêcher les mouvemens de côté & d'autre, on attache avec deux vis, sous la pièce N O, une espèce de gousset *n*, qui glisse avec elle contre la règle L, dans toute sa longueur.

Par cette construction, le corps du *microscope* peut monter & descendre parallèlement à la règle L; une petite pièce *x*, attachée au haut de cette règle avec une vis, & qui en déborde un peu l'épaisseur, empêche que la pièce N O, ne puisse sortir en montant trop haut. Ce mouvement suffit pour faire descendre le *microscope* promptement, & à peu près au point où il doit être; & c'est ce que l'on appelle le mouvement prompt. Mais pour le mettre précisément au point où l'on voit l'objet bien distinctement, il faut un mouvement lent & plus facile à mesurer. On se le procure par le moyen d'une vis d'acier, qui a son écrou en P, & par en haut une portée avec un tigeron, qui traverse l'épaisseur de la pièce N, & qui enfile un bouton large & gaudronné, dans lequel il ne peut pas tourner; de sorte qu'en menant cette vis d'un côté ou de l'autre, par ce bouton, on fait avancer ou reculer l'écrou P; mais cet écrou fait corps avec une bride *p*, qui embrasse les deux règles L, M, & qui peut glisser dessus, quand on veut faire faire un grand mouvement au *microscope*. Dans l'autre cas on arrête la bride *p*, sur la règle *l*, avec une vis dont la tête est saillante, un peu large & gaudronnée tout autour; par ce moyen, dès qu'on fait tourner la vis N P, la règle M, qui porte le corps du *microscope*, monte ou descend, en glissant doucement le long de l'autre règle L, tandis que l'œil, placé en A, attend l'instant où il appercevra l'objet bien tranché.

Sur une platine de laiton B Q *q*, chantournée dans un carré, dont chaque côté a un peu plus de 3 pouces & dont l'épaisseur peut avoir une bonne ligne & demie, se placent les objets. Cette pièce est échancrée vers M, pour embrasser les deux règles L, M, sept à huit lignes au-dessus de la boîte I K: mais elle est attachée seulement à la règle L, qui est fixée, par une forte équerre placée en dessous, & qui tient à l'une des deux par une bonne rivure, & à l'autre par deux vis. Au milieu de cette platine, est un trou rond B, de 13 à 14 lignes de diamètre, garnie en dessous d'une virole mince de 6 lignes de hauteur, soudée dans le trou de la platine, mais seulement à demi-épaisseur, de sorte que cela forme, en dessus, une feuillure, dans laquelle on peut mettre un verre arrondi ou une dame, noire d'un côté & blanche de l'autre, pour placer différens objets; ceux qui sont opaques devant être éclairés par-dessus; ceux qui sont transparens demandent presque toujours à l'être par-dessous.

Afin de faire voir de suite un certain nombre d'objets tout préparés, il y a, dans un étui, sept ou huit lames d'ivoire *r*, *fig.* 1024 (*c*), qui ont chacune environ trois pouces de longueur sur six lignes de largeur: elles ont cinq ou six ronds & à feuillures, garnis de verres minces ou de feuilles de talc, sur lesquelles on a collé différens objets, comme des cheveux, des poussières de papillon, celles des étamines des fleurs, &c., & l'on fait passer successivement tous ces objets sous la lentille objective du *microscope*, par le moyen d'une petite machine dont on voit la figure à la lettre R, & qui se place au trou B, de la platine B Q. La première & la dernière sont jointes ensemble, & parallèlement entr'elles, à 3 lignes de distance l'une de l'autre, par quatre petits pieds rivés, qui traversent celle du milieu, en lui laissant la liberté de monter & descendre entr'elles d'eux: mais un fil de métal, tourné en spirale, & attaché par un bout à celle d'en bas, forme un ressort qui la pousse vers celle d'en haut: c'est sous celle-ci qu'on fait glisser les lames d'ivoire, dont le bout est aminci; & l'on en a retranché deux segmens, afin de pouvoir passer les doigts sur la platine mobile pour l'abaisser. Cette machine porte en dessous un bout de virole, qu'on fait entrer dans le trou B de la platine B Q.

Si l'on porte un moucheron, une puce, ou tout autre insecte vivant sous le *microscope*, on se sert de la tige *q*, qui se place dans un trou rond, à l'un des angles de la platine B Q. C'est un fil d'acier, pointu par un bout, comme une aiguille à coudre, & garni, à l'autre bout, d'une petite pince à ressort, qui se tient naturellement fermée, & qu'on fait ouvrir un peu en pinçant deux boutons, qui désaffleurent de part & d'autre. Cette pince est représentée séparément à la lettre *z*, *fig.* 1024 (*d*). Le fil d'acier glisse dans un canon fendu, qui porte une vis de pression pour arrêter le

fil d'acier, & fous lequel eft un canon, ou un mouvement femblable à celui de la tête d'un compas, avec une affiette & un pivot qui traverfent l'épaiffeur de la platine. Par cette conftruction, la pince ou la pointe qui porte l'objet, peut tourner pour arriver fous le *microfcope*, s'incliner plus ou moins, pour chercher le foyer de la lentille objective, reculer & avancer, tourner fur elle-même, pour préfenter fucceffivement toutes les parties de l'objet.

On met quelquefois, au même endroit, au lieu de cette pince, une pièce repréfentée par la lettre S, *fig* 1024 (*d*), pour faire voir la circulation du fang dans la queue d'un têtard. C'eft une lame de laiton mince, un peu pliée en forme de gauffre, à l'un des bouts de laquelle il y a une ouverture à jour, & vers le milieu de la longueur, un ruban attaché au bord, pour envelopper & affujettir le corps de l'animal : on étend la queue fous l'ouverture du bout, & on l'y retient par le moyen d'un fil, qu'on fait paffer par les trous qui font aux bords. Cette pièce eft garnie, en deffous, d'une platine ronde, qui a un pédicule, dont la longueur égale l'épaiffeur de la platine B Q, avec un bouton gros comme le pivot du porte-pince *q*. Cette partie eft attachée avec deux vis, dont on voit les têtes en S.

C'eft par-deffus que doivent être éclairés les objets compactes. On fe procure la lumière néceffaire, par le moyen d'un verre lenticulaire ou loupe T, d'un pouce de diametre, & de deux pouces de foyer, porté par un demi-cercle dans lequel il peut tourner, & qui eft monté fur une tige ronde, laquelle gliffe à frottement dans un canon fendu *t*, qui a, par en haut, une portée & un collet, lequel paffe par une rainure à jour, pratiquée dans la platine B Q, & femblable à celle qui reçoit le porte-pince. Par ce moyen, le canon, avec la lentille qu'il porte, peut s'avancer vers le *microfcope*. La lumière du jour, ou celle d'une bougie, élevée à une hauteur convenable, peut donc fe raffembler fur l'objet, & l'éclairer autant qu'on le veut.

Les objets qui nagent dans les liqueurs, ou qui font affez minces pour être tranfparens, s'éclairent en deffous, par le moyen d'un miroir concave V, de métal ou de glace étamée, qui fait partie d'une fphère de 6 pouces de diamètre. Ce miroir eft fufpendu dans un demi-cercle, comme le verre lenticulaire T ; fa tige, qui eft très-courte, entre & tourne avec frottement, dans un trou qui traverfe l'épaiffeur de la platine I *i i*, & celle d'une autre platine circulaire, qui la recouvre en cet endroit, & qui eft attachée avec elle, par trois vis, fur le bois de la bafe H H. Ce miroir étant tourné vers la lumière, & incliné convenablement, la réfléchit dans le trou B, & éclaire l'objet, ordinairement, autant qu'il eft befoin. Il arrive quelquefois qu'il éclaire trop, & que les parties les plus délicates, noyées, pour ainfi dire, dans une lumière trop vive, ne fe font point affez fentir à l'œil : on la modère alors avec une efpèce de cône tronqué *u*, *fig.* 1024 (*e*), qu'on fait entrer fur la virole, qui déborde au deffous du trou de la platine B Q.

Il y a des circonftances où il eft bon d'éclairer l'objet, en même temps, par-deffous & par-deffus. Voici le moyen que l'on emploie pour cela. X *x*, *fig.* 1024 (*e*), eft une virole mince, percée à jour, en deux parties oppofées, fur prefque toute fa longueur : elle porte intérieurement, en *x*, des filets de vis pour recevoir un miroir concave, *y*, de cuivre rouge argenté & bien bruni, percé au milieu d'un trou de quatre lignes de diamètre. On fait entrer la virole X *x*, fur la partie *b* du *microfcope*, & on l'y fait avancer plus ou moins, fuivant la longueur du foyer de la lentille objective dont on fait ufage. Il faut que l'objet foit en même temps au foyer du miroir & à celui de la lentille ; & comme il y en a fix, plus fortes les unes que les autres, on marque, avec un chiffre & une ligne circulaire, l'endroit où l'on doit pouffer le haut de la virole X *x*, pour chaque lentille.

Ayant armé le *microfcope* de ce miroir, & l'objet étant fortement éclairé par celui de deffous, les rayons qui paffent autour, font renvoyés deffus, & rejailliffent de-là, vers l'œil, par le corps de l'inftrument.

Il eft bon d'avoir une petite pince à reffort Z, *fig.* 1024 (*d*), qui fert à prendre les objets qu'on auroit peine à faifir avec les doigts, pour les placer fur les verres, ou les porte-objets.

Microscope d'eau ; microfcopium aquæ; *vaffer-licht microfcop ;* f. m. *Microfcope* formé à l'aide d'un globule d'eau. *Voyez* Microscope simple.

C'eft à Gray que nous devons l'invention de ce *microfcope*, dont nous allons faire connoître la conftruction.

On prend une lame de métal, plomb, cuivre, ou autre, d'un tiers de ligne d'épaiffeur, au plus ; on y fait un trou rond, avec une aiguille ou une groffe épingle, & on l'ébarbe ; on met enfuite, dans ce trou, avec la pointe d'une plume, une petite goutte d'eau : fes deux furfaces antérieure & poftérieure s'y arrondiffent en convexité fphérique, & voilà le *microfcope* fait.

Le foyer d'un pareil globule, eft un peu plus éloigné que celui d'un globule égal de verre, dont la réfringence eft beaucoup plus grande. Le foyer d'un globule d'eau, eft à la diftance du rayon en dehors. Ainfi, un globule d'eau d'une demi-ligne de diamètre, ne groffira que cent vingt huit fois, & celui de verre cent cinquante trois. Mais cela eft bien compenfé par la facilité de s'en procurer d'un diamètre auffi petit que l'on veut.

Si l'on fe fert d'une eau dans laquelle on ait fait infufer, à l'air, des feuilles, du bois, du poivre, de la farine ; ce *microfcope* fera à la fois l'objet & l'inftrument ; car, on verra, par ce moyen, les

petits animaux microſcopiques que cette liqueur contiendra. Gray fut fort étonné, la première fois qu'il vit pareille choſe. Il fit enſuite réflexion que, la ſurface poſtérieure de la goutte faiſoit, à l'égard de ces animaux, qui ſe trouvoient entr'elle & ſon foyer, l'effet d'un miroir concave, qui groſſit d'abord les images, laquelle étoit encore groſſie par l'eſpèce de lentille convexe de la ſurface antérieure. Telle eſt la cauſe de ce phénomène.

On voit ſouvent, le matin, avant le lever du ſoleil, des globules d'eau très-tranſparens, dépoſés, par la roſée, ſur la ſurface des feuilles des plantes. Ces globules ſont de véritables loupes ou *microſcopes*. Lorſque le ſoleil, en ſe levant ſur l'horizon, éclaire ces globules, les rayons qui les traverſent, convergent en ſortant, & forment, deſſus chaque globule, un foyer qui brûle les corps légers qui s'y trouvent. C'eſt ainſi que les globules de gelée blanche, raſſemblés près des étamines ou des piſtils des fleurs, les brûlent & détruiſent l'eſpoir du cultivateur.

Microscope de Charles. Perfectionnement que M. Charles a fait au *microſcope* compoſé.

On a vu à l'article Microscope composé, que la diſtance entre l'objectif & l'oculaire étoit conſtante, ſoit que les *microſcopes* aient ou n'aient pas de lentille intermédiaire. Il réſulte de cette diſpoſition, que pour un objectif & un oculaire donnés, le groſſiſſement de l'objet eſt conſtamment le même. Cependant, il eſt poſſible que l'on deſire pouvoir faire varier ce groſſiſſement. C'eſt pour obtenir cet effet, que M. Charles a placé ſon oculaire dans un tuyau mobile, de manière à pouvoir le rapprocher ou l'éloigner de l'objectif.

Par ce changement, on peut faire varier la poſition de l'image; en l'écartant de l'objectif, elle devient plus grande; en la rapprochant, elle devient plus petite. Plaçant l'oculaire à la diſtance focale de l'image, l'image eſt toujours vue avec netteté, & elle paroît ſous diverſes grandeurs, relativement à ſa diſtance de l'objectif.

D'où l'on voit, que le principal changement fait au *microſcope* compoſé ordinaire, par M. Charles, conſiſte à placer l'oculaire dans un tube, qui lui permette de ſe rapprocher ou de s'éloigner de l'objectif. Mais, déjà un ſemblable changement avoit été fait au *microſcope*. *Voyez* Microscope télescopique.

Microscope de Dellebare. *Microſcope* compoſé, dans lequel Dellebare a ajouté pluſieurs oculaires.

Pour bien faire connoître cet inſtrument, & faire apprécier ce qui le diſtingue des autres *microſcopes* compoſés, nous allons rapporter un extrait du rapport fait, ſur ce *microſcope*, à l'Académie des ſciences, en 1777, par Leroy, de Montigny & Briſſon.

« Ce *microſcope* eſt compoſé de pluſieurs tuyaux & de pluſieurs verres, que l'on peut combiner de différentes façons. Le premier de ces tuyaux, qui reçoit tous les autres, eſt porté par un cercle fixé à une tige carrée, qui gliſſe dans une boîte de cuivre, ce qui donne à ce tuyau, & par conſéquent au corps du *microſcope*, un mouvement d'arrière en avant, & d'avant en arrière; & la boîte de cuivre, tournant elle-même ſur un pivot, donne, au *microſcope*, un mouvement de droite à gauche, & de gauche à droite; de ſorte, qu'au moyen de ce double mouvement, on peut lui faire parcourir tous les points de la platine, qui porte les objets. Ce même tuyau porte, à ſa partie inférieure, un petit bout de tuyau étroit, qui eſt garni extérieurement & intérieurement d'un pas de vis. L'intérieur eſt deſtiné à recevoir le porte-lentille objectif, & ſur l'extérieur ſe viſſe le miroir concave, d'argent, dont on fait uſage pour les objets opaques.

» Dans ce premier tuyau, ſe place un ſecond tuyau qui porte la lentille intermédiaire, c'eſt-à-dire, celle que l'on place entre la lentille objective & les oculaires.

» Un troiſième tuyau ſe place dans le ſecond; ce troiſième porte les oculaires, qui ſont au nombre de quatre, tous de différentes matières & de différens foyers. Chacun de ces oculaires eſt monté dans une virole, & ces viroles ont toutes le même pas de vis, moyennant quoi, on peut employer les oculaires, ou tous enſemble ou ſéparément, & combinés de différentes façons.

» Il y a un quatrième tuyau qui ſert, en certains cas & en certaines combinaiſons, à alonger le corps du *microſcope*, c'eſt-à-dire, à augmenter la diſtance de la lentille objective & des oculaires.

» Au-deſſous du corps du *microſcope*, eſt placé la platine deſtinée à porter les objets, & qui peut ſe mettre à la diſtance convenable de la lentille objective, par un mouvement de crémaillère très-doux.

» On a placé, au-deſſous de la platine, un demi-cercle fixé à une boîte de cuivre, qui gliſſe dans la tige carrée du pied, & peut s'y fixer à tel point que l'on veut. Ce demi-cercle porte deux miroirs de glace étamée, l'un plan & l'autre convexe, deſtinés à réfléchir la lumière vers l'objet; le plan ſert principalement pour la lumière du jour, le concave pour celle de la bougie ou de la chandelle : ces miroirs peuvent être placés à différentes diſtances de l'objet, ſuivant les différens degrés d'intenſité de la lumière dont on a beſoin.

» Entre ces miroirs & la platine qui porte les objets, on place une loupe qui a deux mouvemens, le vertical & l'horizontal, & qui eſt deſtinée à augmenter encore, en certains cas, l'intenſité de la lumière. Le tout eſt porté ſur un pied de cuivre, ſurmonté d'une tige carrée, à laquelle s'adaptent toutes ces pièces. Cette tige eſt briſée

vers

vers le milieu de sa longueur, où se trouve un mouvement de charnière; ce qui permet d'amener le corps du *microscope* dans une situation horizontale, & d'y voir les objets directement à la lumière du jour, & sans réflexion.

» De plus, l'instrument est garni de cinq lentilles objectives de différens foyers, & de toutes autres pièces nécessaires, pour rendre complet un instrument de cette espèce. Les foyers des lentilles objectives sont, depuis un quart de ligne jusqu'à quinze lignes. »

Après avoir observé la construction de cet instrument, nous en avons examiné les effets, & nous avons trouvé qu'il a, non-seulement les avantages qu'ont tous les instrumens du même genre, que nous avons vus jusqu'à présent, mais qu'il en renferme encore beaucoup d'autres non moins intéressans, dont nous allons donner le détail le mieux circonstancié qu'il nous sera possible.

1°. On peut, avec cet instrument, imiter tous les *microscopes* connus jusqu'à présent, quant à leur construction & quant à leurs effets.

2°. En variant la combinaison des oculaires, on peut les placer de la manière la plus favorable à l'espèce d'objets qu'on observe, & à la longueur du foyer & de la lentille objective dont on fait usage.

3°. Les oculaires peuvent être employés séparément ou ensemble, & pouvant se combiner d'un grand nombre de façons différentes, on peut, quoiqu'on se serve de la même lentille objective, varier à son gré la longueur du champ, l'agrandissement de l'image & l'intensité de la lumière. Or, on sait qu'il y a des objets, qui exigent une lumière bien moins intense que d'autres, pour être vus avec netteté. Tout cela donne la facilité, 1°. d'agrandir l'image avec le *microscope de Dellebare*, beaucoup plus qu'on ne peut le faire avec les autres *microscopes*, avec les lentilles objectives du même foyer, & cela, sans rien perdre de la grandeur du champ, de la clarté & de la netteté de l'image; moyennant quoi on peut y observer, avec le même degré de grossissement, des objets plus grands & dans une plus grande étendue, &, si ce sont des objets mouvans, on peut les observer plus long-temps & dans une plus grande étendue de leur marche; 2°. de faire passer successivement le même objet, par tous les degrés d'agrandissement, quoiqu'on continue de se servir de la même lentille objective: ce qui s'exécute en variant le nombre, la position & la distance respective des oculaires; ce qui se fait dans un temps très-court & avec beaucoup de facilité; 3°. de pouvoir se procurer, quand on le veut, beaucoup plus de lumière qu'on ne le peut faire avec les autres *microscopes*, à grossissement égal, vu qu'on se sert alors de lentilles objectives d'un foyer plus long, & auxquelles on peut donner une plus grande ouverture; 4°. d'avoir une lumière plus uniforme; ce qui fatigue moins les yeux, & fait voir avec netteté les différentes parties de l'image.

La grandeur des miroirs employés dans les *microscopes de Dellebare*, leur mobilité & les différentes positions dont ils sont susceptibles, donnent à l'observateur la facilité de modifier la lumière à son gré, & de choisir la plus favorable, tant à l'objet qu'il observe, qu'à la force de la lentille objective, & à la force combinée des oculaires dont il fait usage; & l'on sait que, c'est en grande partie de-là que dépendent la netteté & la distinction de l'image, qui est le but principal que l'on se propose d'atteindre, au moyen des *microscopes*. En effet, avec celui de Dellebare, on voit, non-seulement les contours de l'objet, mais encore tous les détails répandus sur sa surface, & même, en certains cas, les parties intérieures.

Quant à la loupe, que nous avons dit être placée entre les miroirs de la glace étamée, & la platine qui porte les objets, elle sert principalement quand on observe à la chandelle, au lieu de la lumière du jour. Par le moyen de ce verre, on rassemble les rayons, de manière à faire voir l'objet avec autant de clarté, de splendeur & d'éclat qu'au grand jour. On peut même, par le moyen de ce verre, rassembler une assez grande quantité de rayons de lumière, réfléchis par la lune, pour éclairer suffisamment son objet.

Mais, un des effets des plus intéressans du *microscope de Dellebare*, est de faire voir, soit à la lumière du jour, soit à celle des bougies, les objets opaques avec autant, nous pourrions même dire avec plus de clarté, de splendeur & d'éclat, qu'on n'y voit les transparens, quoiqu'on se serve de lentilles objectives, même d'un court foyer; c'est alors que le miroir concave d'argent, dont nous avons parlé, est d'une grande utilité. Pour cela, Dellebare a beaucoup augmenté le diamètre de ses miroirs, soit d'argent, soit de glace étamée; ayant soin d'intercepter tous les rayons, qui peuvent éclairer la partie inférieure de l'objet, il ne laisse passer que ceux des côtés, qui, tombant sur le miroir concave d'argent, sont réfléchis abondamment, sur la surface supérieure de l'objet opaque, laquelle est tournée vers les yeux du spectateur.

Tous les mouvemens de droite & de gauche, en avant & en arrière, qu'a le corps du *microscope*, & dont nous avons parlé, sont encore un très-grand avantage dans cet instrument. Par leur moyen, on peut parcourir aisément toutes les parties d'un grand objet, s'arrêter sur celles que l'on veut observer spécialement, suivre la marche & les allures des petits animaux vivans; enfin, comparer plusieurs objets, les examiner ensemble ou séparément, & cela, sans toucher au porte-objet, &, par conséquent, sans rien déranger à leurs positions respectives; ce qui est quelquefois très-intéressant.

Outre cela, le pied qui porte l'inftrument, eft, en deux endroits, brifé & à charnière, pour pouvoir, 1°. s'incliner de manière à obferver commodément affis; 2°. pour amener le corps du *microfcope* dans une fituation horizontale, afin d'y obferver les objets par une lumière directe, & non réfléchie.

Euler a donné, dans la collection académique de Pétersbourg, dans un Mémoire intitulé : *De novo microfcopiorum genere*, une excellente théorie de ces *microfcopes* à fix lentilles & de leurs avantages; mais il reftoit à l'exécuter : c'eft ce que Dellebare a fait, en y joignant beaucoup d'autres avantages, furtout en rendant fes oculaires mobiles, & fufceptibles de prendre, entr'eux, différentes pofitions refpectives, & par-là, les plus convenables à la force de la lentille objective dont on fait ufage, & à la nature de l'objet qu'on obferve. Euler, qui n'avoit donné que la théorie de cet inftrument, avoit regardé fon exécution comme d'une très-grande difficulté; ces difficultés ont été vaincues par Dellebare, en 1771, & il y a ajouté, en 1777, de nouveaux perfectionnemens.

Microscope d'Ellis. *Microfcope* fimple, aquatique, compofé d'une boîte qui fert de focle; fur cette boîte, eft fixé un pied qui porte une verge carrée; dans la partie fupérieure, eft un cercle de métal, dans lequel on place, foit un verre concave, pour contenir les liquides, foit une pince tenant les objets opaques; dans le bas de la verge, eft une ouverture circulaire, dans laquelle on paffe la tige du porte-miroir, qui doit réfléchir la lumière néceffaire pour éclairer les objets.

Sur la verge, dans la partie fupérieure, eft une douille, dans laquelle on place un petit cylindre deftiné à foutenir la tige, à l'extrémité de laquelle eft fixé le miroir concave d'argent poli, au milieu duquel fe viffe le porte-lentille convexe, percé d'une petite ouverture dans fon milieu. C'eft dans cette ouverture, que l'on place le globule d'eau qui doit fervir de lentille. On peut également y pofer un globule de verre ou une lentille d'un court foyer. *Voyez* Microscope simple, Microscope aquatique, Microscope d'eau.

Microscope des objets opaques. Inftrument deftiné à faire voir des objets opaques extrêmement groffis.

Ce *microfcope* fe compofe d'un miroir concave d'argent, parfaitement poli, au centre duquel on place la lentille objective. L'objet opaque, pofé fur un difque, eft fortement éclairé par un ou plufieurs miroirs; la lumière qui parvient, par réflexion, dans le miroir concave d'argent, eft de nouveau réfléchie fur l'objet opaque, qui eft fenfiblement à fon foyer; alors l'objet, fortement éclairé, eft bien diftingué à l'aide de la lentille oculaire.

On peut conftruire, de cette manière, des *microfcopes* fimples & des *microfcopes* compofés. Comme l'objet doit être placé au foyer du miroir concave, & qu'il doit être placé également à la diftance focale des lentilles, dans les *microfcopes* fimples, & à une diftance des lentilles objectives, du *microfcope* compofé, telle que, l'image foit tranfmife au foyer de l'oculaire, il s'enfuit, qu'il doit y avoir autant de miroirs concaves d'argent, différens, qu'il exifte de lentilles objectives.

Nous devons au docteur Leiberkuhn, l'invention de ce *microfcope*, auffi curieux qu'avantageux. Il remédie à l'inconvénient d'avoir le côté obfcur d'un objet, tourné du côté de l'œil; ce qui a été, jufqu'à l'époque de cette invention, un obftacle infurmontable; qui a empêché de faire, fur les objets opaques, des obfervations exactes; car, dans toutes les autres inventions qui étoient connues alors, la proximité de l'inftrument à l'objet, lorfqu'on emploie les lentilles les plus fortes, produit véritablement une ombre fi grande, qu'on ne le voit que dans l'obfcurité, & fans prefque rien diftinguer; & quoiqu'on ait effayé différens moyens de diriger, fur l'objet, la lumière du foleil ou celle d'une chandelle, par un verre convexe, placé à côté, les rayons qui tombent ainfi fur l'objet, forment, avec fa furface, un angle fi aigu, qu'ils ne fervent qu'à en donner une idée confufe, & qu'ils font incapables de le faire voir clairement.

Mais, par le moyen du miroir concave d'argent poli, au centre duquel eft placée la lentille objective, on réfléchit, fur l'objet, une lumière fi directe & fi forte, qu'on peut l'obferver avec une grande facilité; tout confifte à faire parvenir, au miroir concave d'argent, la lumière qu'il doit réfléchir. On réfoud ce problème de deux manières : 1°. en faifant réfléchir directement, par le moyen d'un miroir plan ou concave, de la lumière fur la furface du miroir d'argent; 2°. en plaçant l'objet opaque fur un difque réfléchiffant & concave, qui reçoive la lumière, foit directement, foit par réflexion, à l'aide d'un miroir; 3°. enfin, des deux manières réunies.

En obfervant les objets opaques, la nuit, ou dans un lieu obfcur, on peut éclairer directement le miroir concave d'argent, par le moyen d'une lampe, d'une bougie ou d'une chandelle.

Microscope de Wilson. *Microfcope* fimple, imaginé par Wilfon, pour obferver commodément les objets microfcopiques.

Ce *microfcope* fe compofe de deux tuyaux; l'un BD, *fig.* 1025, externe; l'autre interne, AC; dans l'intérieur font deux platines trouées D, F, entre lefquelles fe place le porte-objet PP, *fig.* 1025 (*a*). Un reffort en fpirale R, eft fixé à l'extrémité D, du tube extérieur; il s'appuie fur un rebord intérieur en D, & il pouffe la double platine & le porte-objet vers B. Le tube inté-

rieur A C, est taraudé en vis; il s'étend jusqu'au porte-objet, le comprime, l'approche ou l'éloigne de l'extrémité D. Un manche entre à vis dans le tube extérieur; il sert à tenir l'instrument.

A l'extrémité A du tube interne, est fixé un verre concave, dont le foyer est sensiblement sur le porte-objet E. A l'autre extrémité D, du tube externe, se placent les lentilles servant à faire voir l'objet grossi.

Pour observer un corps microscopique avec cet instrument, on place le porte-objet qui le contient, entre les deux platines E, F; on met l'œil près de la lentille oculaire en D, & l'on dirige l'instrument vers le jour. La lumière qui entre par la lentille fixée en A, éclaire fortement l'objet; regardant cet objet à travers l'oculaire en D, on tourne la vis du tuyau interne, afin de rapprocher ou écarter le porte-objet de l'oculaire D, jusqu'à ce qu'il soit au foyer convenable à la portée de la vue de l'observateur.

Microscope de poche. *Microscope* simple, imaginé par Wilson, qui occupe peu de volume, & qui peut facilement être mis dans la poche. *Voyez* Microscope de Wilson.

Microscope d'Huyghens. *Microscope* simple, formé avec des globules de verre fondu.

Pour obtenir ces globules, il faut prendre une lame de verre mince & fine, ou un tube de verre très-petit & très-mince, l'exposer à une flamme extrêmement forte, afin de fondre le verre & le tirer en fils très-fins; ces fils, exposés à l'action de la flamme d'une bougie, se fondent & se réunissent en globules plus ou moins sphériques. On choisit, entre ces globules, ceux qui sont les plus clairs & les plus transparens, on les place sur une petite ouverture faite sur une platine de métal, & l'on s'en sert à la place de lentille. *Voyez* Globule de verre.

C'est avec des globules de verre, qu'Hartsoeker a fait ses plus belles découvertes. *Voyez* Hartsoeker, Microscope simple.

Microscope lucernal; microscopium lucernale; *lucernalis microskop*; sub. mas. *Microscope* avec lequel on observe les objets la nuit, en les éclairant avec une lampe, ou toute autre lumière analogue.

Ce *microscope* se compose d'une caisse pyramidale AB, *fig.* 1026; cette caisse est supportée par un pied solide & fixe; près de la base A, est un disque percé d'une ouverture, pour placer l'œil; il contient un oculaire. A l'autre extrémité B, est un tube, dans lequel est une lentille objective. Sur le pied est une tringle, portant un appareil composé d'un plan P, pour recevoir les objets opaques. Ces objets sont éclairés par la lumière d'une forte lampe à double courant d'air. Sa lumière, reçue par un verre lenticulaire, est portée sur un miroir concave, qui la réfléchit sur l'objet. La tringle qui porte cet appareil est mue par une crémaillère, qui approche ou éloigne l'objet de la lentille objective, jusqu'à ce que son image soit transportée au foyer de l'oculaire O. Cet oculaire peut lui-même s'avancer ou se reculer, afin que son foyer se trouve dans l'intérieur de la pyramide; la tige qui le porte est fixée sur un cylindre, qui entre dans un second cylindre creux, où il se meut à frottement.

Pour observer des objets transparens, on pose un tube sur la place que le plan P occupe; l'objet est placé à l'extrémité de ce tube; il est éclairé, directement, par la lumière de la lampe qui passe à travers le tube.

Nous devons à Georges Adams, fabricateur d'instrumens de mathématique du roi d'Angleterre, l'invention de ce *microscope*, dont il a donné une description complète dans son *Essays on the microscope*, in-4°., imprimé à Londres, en 1785.

Des instrumens beaucoup plus simples peuvent remplacer le *microscope lucernal*; tel est, par exemple, le *microscope* des objets opaques, du docteur Leiberkuhn, pour les objets opaques; & tous les *microscopes* simples & composés, pour les objets transparens; il suffit d'éclairer directement ces objets, soit par-dessous à l'aide d'une lentille, lorsque le *microscope* est placé verticalement, soit directement, lorsque les *microscopes* sont placés horizontalement: dans ce dernier cas, on dirige les objets vers la lumière.

Microscope périscopique. *Microscope* imaginé par M. Wollaston, pour procurer plus de clarté aux images des objets.

Le plus grand défaut des *microscopes*, auxquels on applique de forts grossissemens, dit M. Wollaston, est le manque de lumière: il est, par conséquent, utile de donner à la petite lentille, toute l'ouverture qui est compatible avec la netteté de la vision. Mais, si l'objet que l'on observe s'étend à un angle de plusieurs degrés, de chaque côté du centre, on ne pourra obtenir la distinction nécessaire pour toute la surface, à cause de la confusion occasionnée par les grandes incidences des rayons latéraux, à moins qu'on ne se serve d'une petite ouverture; & ceci diminue proportionnellement la clarté.

Pour remédier à ces inconvéniens, je pensois que le diaphragme, qui limite l'ouverture de la lentille, pouvoit être placé avantageusement à son centre. Pour cela, je me procurai deux len-

tilles plan convexe, de même rayon, & en appliquant leurs surfaces planes, sur les deux côtés opposés d'une lame mince de métal, dans laquelle on avoit pratiqué une petite ouverture, je me procurai l'effet desiré, puisque j'avois ainsi, une lentille double convexe, dont les surfaces étoient rencontrées perpendiculairement, tout aussi bien par le pinceau du centre que par les pinceaux obliques. L'ouverture qui donne le plus de netteté, avec une lentille de ce genre, doit avoir pour diamètre, le cinquième environ de la distance totale; & si l'ouverture est bien centrée, le champ de la vision occupe un espace de 20 degrés au diamètre. Il est vrai que l'on perd une portion de lumière, en doublant le nombre des surfaces; mais ceci est plus que compensé par l'augmentation d'ouverture, qui, dans cette construction, est compatible avec la netteté de la vision.

M. Wollaston a également indiqué un moyen de faire des lunettes *périscopiques* & une chambre obscure *périscopique*. Pour les premières, *voyez* LUNETTES PÉRISCOPIQUES.

Quant à la chambre obscure *périscopique*, il propose de substituer des verres menisques aux verres lenticulaires dont on fait ordinairement usage; il annonce s'être servi, avec beaucoup d'avantage, d'un menisque qui avoit 22 pouces anglais de foyer; son ouverture étoit de 4 pouces, & les courbures de ses surfaces dans le rapport de 1 à 2 environ. Il avoit placé, à un huitième de la distance focale de la lentille, & du côté concave, un diaphragme circulaire de deux pouces de diamètre, destiné à marquer la quantité & la direction des rayons que le menisque devoit transmettre.

MICROSCOPE SIMPLE; microscopium simplex; *einfachische microskop*; sub. mas. Instrument de dioptrique, composé d'une seule lentille, destinée à faire voir les objets grossis à divers degrés.

On fixe cette lentille dans un cercle de métal, que l'on dispose, soit dans un tube, soit sur un pied: l'œil est placé près de la lentille, & l'objet que l'on veut voir, est rapproché ou éloigné de la lentille, jusqu'à ce qu'il soit aperçu d'une manière parfaitement distincte. Cette distance se nomme distance focale. *Voyez* MISCROCOPE DE WILSON.

De tous les *microscopes*, le plus simple est un trou très-fin, percé dans une feuille métallique très-mince, AB, *fig.* 1027. Si, derrière ce trou, on place un petit corps CC, & que l'œil O soit près de cette ouverture, de l'autre côté de l'objet, on aperçoit cet objet distinctement, parce que le corps n'envoie, à l'œil, que des cônes de lumière extrêmement minces, & dont les rayons se comportent dans l'œil, comme si l'objet étoit à la distance de la vue parfaite; alors l'image peinte au fond de l'œil, n'ayant pas sensiblement de rayon de dissipation, est vue avec peu de clarté, parce que chaque point du corps envoie peu de lumière, mais, avec une grande netteté. La netteté avec laquelle le corps est vu, étant la même que celle que le corps auroit, s'il étoit placé à la distance de la vue parfaite, on le transporte naturellement à cette distance; & comme l'image formée au fond de l'œil est très-grande, on se persuade que cette image est produite par un corps plus grand, placé à la distance de la vue parfaite. Ainsi, si DE est la portée de la vue parfaite, & DF celle de la distance de l'objet, la grandeur jugée, est à la grandeur réelle, comme DG : DF.

En effet, à cause des triangles semblables $\frac{PP}{CC} = \frac{DF}{DE}$, on a PP, grandeur jugée, $= \frac{DF \times CC}{DE}$, ou, si l'on aime mieux, faisant CC = G, grandeur réelle, PP = g, grandeur jugée, DE = F, distance réelle de l'objet, & DE = D, distance de la portée de la vue exacte, on a $\frac{g}{G} = \frac{F}{D}$, donc $g = \frac{FG}{D}$.

En faisant usage d'une lentille, on obtient le même effet, car la fonction de la lentille est de diminuer la divergence des rayons de lumière, & de faire voir, distinctement, un objet très-rapproché. Ainsi, soit LL, *fig.* 1027 (*a*), une lentille près de laquelle est placé l'œil O; soit DE la distance à laquelle l'objet doit être posé pour être vu parfaitement. Cette distance est ce que l'on nomme la distance focale; soit DF la distance à laquelle l'objet devroit être, pour être vu parfaitement à l'œil nu, comme nous rapportons naturellement l'objet à cette distance, il s'ensuit, que la grandeur OPP = g, de l'objet jugé, est à la grandeur réelle CC = G, comme la distance DF = F, est à la distance DE = D, donc on a $\frac{g}{G} = \frac{F}{D}$, donc enfin $g = \frac{FG}{D}$.

Au lieu d'une lentille de verre, on peut employer tout autre corps transparent, sphérique, ou lenticulaire: c'est ainsi que Huyghens & Hartsoeker ont fait usage de globules de verre fondu (*voyez* HARTSOEKER, MICROSCOPE DE HUYGHENS); c'est encore, d'après cette possibilité, que Gray & Ellis ont employé des globules d'eau. *Voyez* MICROSCOPE D'EAU, MICROSCOPE AQUATIQUE, MICROSCOPE D'ELLIS.

Il sembleroit que les *microscopes* simples devroient être aussi anciens que les verres lenticulaires, dont l'invention remonte à la fin du trei-

zième siècle. Cependant, les premières descriptions d'observations faites avec cet instrument, ne remontent qu'en 1625, que F. Stelluti nous a donné la description des parties, les plus petites, des abeilles. Fontana réclame cependant, pour lui, cette invention; il dit l'avoir trouvée en 1618; depuis, un grand nombre de savans ont fait de nombreuses observations, soit avec le *microscope* simple, soit avec le *microscope* composé. Parmi ces savans on distingue Hodierna, Pierre Borelli, Porver, Robert Hooks, Grew, Malpighi, Leuwenhoeck, Bonnani, Griendel, Joblot, Réaumur, Geer, Baker, Cappeler, Trembley, Needham, Adams, Joh-Hill, Lionnet, &c., &c.; & ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que toutes les nombreuses découvertes, faites par ces savans, l'on été en grande partie avec le *microscope* simple.

Celui dont se servoit Leuwenhoeck, étoit composé de deux disques de métal D D, *d d*, *fig.* 1027 (*b*), entre lesquels on plaçoit une lentille L; à l'extrémité A, d'une petite aiguille A B, on fixoit l'objet que l'on vouloit examiner. L'œil se plaçoit de l'autre côté de la lentille, & l'aiguille, dont le support S S, pouvoit glisser à frottement dans une coulisse, s'approchoit ou s'éloignoit de la lentille, jusqu'à ce qu'il soit vu très-distinctement. Alors, selon le grossissement que l'on vouloit obtenir, on plaçoit les objets entre les disques des lentilles de divers foyers. Leuwenhoeck n'a jamais employé, pour ses observations, que des lentilles d'un foyer & d'un grossissement moyen, quoiqu'il eût, en sa disposition, des lentilles excellentes qui grossissoient considérablement.

Afin de bien faire connoître la grandeur, ou mieux, la petitesse des objets observés, il étoit essentiel d'avoir un moyen d'apprécier leur grosseur. Les uns l'ont déterminé, par la connoissance du grossissement que produisoit leur lentille, les autres par la comparaison de la grandeur de l'objet, avec un autre d'une grandeur déterminée. Nous allons faire connoître les moyens employés par quelques-uns des plus célèbres *micrographes*.

Dans le *microscope* simple, les objets paroissent d'autant plus grossis, que les lentilles objectives sont d'un foyer plus court. La quantité dont un objet paroît grossi, étant vu avec un *microscope* simple, est, comme on vient de le voir, relatif à la distance à laquelle on voit l'objet par le *microscope*, comparé à la distance de l'objet vu à la vue simple. Si donc, par le moyen d'un *microscope*, on peut voir un objet 500 fois plus près qu'à la vue simple, son diamètre sera vu 500 fois plus grand.

Henri Baker a calculé une table, dans laquelle est exprimée, en nombre, la quantité dont est grossi un objet, vu au travers des lentilles, dont on fait ordinairement usage dans les *microscopes* simples; voici cette table.

TABLE de la force des verres convexes dont on fait usage dans les microscopes simples, selon la distance de leur foyer, calculée sur une échelle d'un pouce, divisé en 100 parties, en supposant la vue simple à la distance de 8 pouces.

FOYER de la lentille en 100e de pouce.	AUGMENTATION du diamètre de l'objet.	du la surface de l'objet.	du cube de l'objet.
50	16	256	4096
40	20	400	8000
30	26	676	17576
20	40	1600	64000
15	53	2809	148877
14	57	3249	185193
13	61	3721	226981
12	66	4356	287496
11	72	5184	373248
10	80	6400	512000
9	88	7744	681472
8	100	10000	1000000
7	114	12766	1481544
6	133	17689	2352637
5	160	25600	4096000
4	200	40000	8000000
3	266	70756	18821096
2	400	160000	64000000
1	800	640000	512000000

Supposons donc une lentille convexe, dont le foyer soit éloigné du centre de la lentille de la dixième partie d'un pouce: il y a, dans huit pouces, quatre-vingts dixièmes de pouce, par conséquent, l'objet paroîtra à travers cette lentille, quatre-vingt fois plus près qu'à la vue simple. On le verra donc quatre vingt fois plus long & quatre-vingt fois plus large qu'il ne paroît aux yeux nus: & comme 80, multiplié par 80, produit 6400, la surface de l'objet sera vue 6400 fois plus grande. Si l'on veut connoître combien le volume de la solidité de l'objet est augmentée, on multipliera la surface par le diamètre, c'est-à-dire, 6400 par 80, ce qui donnera 512000. Le cube, ou la masse de l'objet, sera donc augmenté de cette quantité.

Pour savoir quelle est la force d'une lentille dans le *microscope simple*, il ne faut que déterminer la distance de son vrai foyer, à son centre; ce qui se connoît aisément, parce que la lentille est à cette distance de l'objet, lorsque l'objet paroît parfaitement distinct & bien terminé. Alors, avec un petit compas, on mesure exactement la distance entre le centre de la lentille & l'objet que l'on examine; & appliquant le compas sur une échelle, où le pouce est divisé en dixièmes & centièmes par des diagonales, on trouvera aisément

combien cette distance contient de parties d'un pouce. Ce point étant connu, on cherchera combien de fois ces parties sont contenues dans huit pouces, & on saura combien de fois le diamètre est grossi : en faisant le carré de ce diamètre, on aura la surface; & en multipliant la surface par le diamètre, on aura le cube ou la solidité. La table précédente donne ce calcul tout fait.

Ce n'est pas assez de connoître la force des lentilles des *microscopes;* il faut encore trouver quelle est la grandeur réelle des objets que l'on examine, lorsqu'ils sont excessivement petits; car, quoique nous sachions qu'ils sont grossis tant de milliers de fois, nous ne pouvons parvenir, par cette connoissance, qu'à un calcul imparfait de leur véritable grandeur. Pour en conclure quelque chose de certain, nous avons besoin de quelqu'objet plus grand, dont les dimensions nous soient réellement connues : en effet, la grandeur n'étant elle-même qu'une comparaison, l'unique voie que nous avons, pour juger de la grandeur d'une chose, est de la comparer avec une autre, & de trouver combien de fois, le moindre corps est contenu dans le plus grand. Pour faire cette comparaison dans les objets *microscopiques*, les savans ont imaginé plusieurs méthodes ingénieuses. Nous allons en faire connoître quelques-unes des plus faciles à pratiquer.

Nous allons d'abord rapporter une de ces méthodes, celle dont se servoit Hoock, pour connoître combien un objet est grossi par le *microscope*. Ayant, dit Hoock, rectifié le *microscope*, pour voir très-distinctement l'objet requis; dans le même moment que je regarde cet objet, à travers le verre, d'un œil, je regarde avec l'autre œil, nu, d'autres objets à la même distance; par-là je suis en état, au moyen d'une règle divisée en petites parties égales, & placée au pied du *microscpe*, de voir, combien l'apparence de l'objet contient de parties de cette règle, & de mesurer exactement le diamètre de cette apparence, lequel, étant comparé avec le diamètre, que l'objet paroît avoir à la vue simple, me donne aisément la quantité de son agrandissement.

Ainsi, la méthode de Hoock consiste, principalement, à mesurer la grandeur de l'objet apparent, en le comparant à celle d'un autre objet, ou à des mesures usuelles vues à l'œil nu. Connoissant, par ce moyen, la grandeur apparente de l'objet, il seroit facile de conclure sa grandeur réelle, si l'on connoissoit, d'ailleurs, le grossissement de la lentille; il suffiroit de diviser la grandeur apparente, par le rapport du grossissement du diamètre, pour avoir le diamètre réel de l'objet vu avec le *microscope*.

Voici la méthode de Leuwenhoeck, pour calculer la grandeur des sels dans les fluides, des petits animaux spermatiques, de ceux que l'on observe dans l'eau de poivre, &c. Il les comparoit avec la grosseur d'un grain de sable, & il faisoit le calcul de la manière suivante.

Après avoir observé, avec son *microscope*, un grain de sable de mer tel que, cent de ces grains, placés bout à bout, forment la longueur d'un pouce, il observoit ensuite un petit animal qui en étoit proche, & le mesurant attentivement des yeux, il concluoit que le diamètre de ce petit animal étoit, par exemple, moindre que la douzième partie du diamètre du grain de sable, & que, par conséquent, la surface du grain de sable étoit 144 fois, & la solidité 1728 fois plus grande, que celle du petit animal. Il faisoit également le calcul proportionnel, suivant la petitesse des animaux qu'il exposoit au *microscope*.

Jurin a employé une autre méthode très-ingénieuse, qui a beaucoup de rapport avec celle de Leuwenhoeck. Elle est décrite ainsi, dans ses *Dissertations physico-mathématiques*. Faites plusieurs tours avec un fil d'argent très-fin, sur une aiguille, sur quelque corps semblable, en sorte que les révolutions du fil se touchent exactement, & ne laissent aucun vide : pour en être certain, vous l'examinerez avec un *microscope*, avec beaucoup d'attention : mesurez ensuite, avec un compas très-exact, l'intervalle entre les deux révolutions extrêmes du fil d'argent, pour savoir quelle est la longueur de l'aiguille couverte de ce fil; & appliquant cette ouverture de compas à une échelle de pouces, divisée en dixèmes & en centièmes par des diagonales, vous saurez combien elle contient de parties d'un pouce : vous compterez ensuite le nombre des tours du fil d'argent, compris dans cette longueur, & vous connoîtrez aisément, par la division, l'épaisseur réelle du fil. Coupez-le en plusieurs petits morceaux; si l'objet que vous voulez examiner est opaque, vous jetterez, au-dessus de l'objet, quelques-uns de ces petits brins, &, s'il est transparent, vous les placerez au-dessous; ensuite vous comparerez, à l'œil, les parties de l'objet avec l'épaisseur connue des brins de fil.

Par cette méthode, le docteur Jurin observa, que quatre globules de sang humain couvroient ordinairement la largeur d'un brin, qu'il avoit trouvé être de $\frac{1}{485}$ de pouce, & que, par conséquent, le diamètre de chaque globule étoit $\frac{1}{1940}$ parties d'un pouce. Ce qui a été aussi confirmé, par Leuwenhoeck, sur le sang humain, dont il détermina le rapport avec un morceau du même fil, que lui envoya le docteur Jurin. *Transactions philosophiques*, n°. 377.

Nous croyons devoir nous dispenser d'indiquer ici plusieurs autres méthodes de mesurer la grosseur des objets, parce qu'elles sont plus composées que celles-ci, qui paroissent suffisantes pour la pratique; nous nous contenterons de remarquer, que l'aire visible, le champ de la vue, ou la portion d'un objet vu par le *microscope*, est en proportion du diamètre & de l'aire de la lentille

dont on fait uſage, & de ſa force; car ſi la lentille eſt extrêmement petite, elle groſſit conſidérablement, & par conſéquent on ne peut diſtinguer, par ſon moyen, qu'une très-petite portion de l'objet: ainſi, on doit uſer de la plus forte lentille pour les plus petits objets, & toujours proportionnellement. Sans donner ici des règles embarraſſantes ſur le champ des objets, vu par chaque lentille, c'eſt aſſez de dire, que cette aire diffère peu de la grandeur de la lentille dont on ſe ſert, & que ſi le total d'un objet eſt beaucoup au-deſſus de ce volume, on ne peut pas le bien voir à travers cette lentille.

Après avoir fait connoître la force des *microſcopes*, & donné les méthodes de déterminer les grandeurs réelles des objets microſcopiques, il nous reſteroit à décrire la manière de les préparer, de les appliquer aux *microſcopes*, de les voir, de les examiner. *Voyez* MICROSCOPIQUES (de l'examen des objets).

MICROSCOPE SOLAIRE; microſcopium ſolare; *ſonnen mikroskop*; ſub. maſ. Instrument dioptrique, par le moyen duquel on voit, en grand, dans une chambre obſcure, les images de bien petits objets, vivement éclairés par le ſoleil.

Cet inſtrument ſe compoſe d'un miroir plan, MM, *fig.* 1028, qui reçoit les rayons ſolaires SS, & les réfléchit ſur une lentille LL; celle-ci les concentre en les dirigeant ſur un porte-objet OO. Les rayons, convergens ſur chaque point de ce porte-objet, en ſortent en divergeant, & parviennent à une ſeconde lentille *ll*, d'où ils ſortent en convergeant, pour porter l'image de chaque point coloré ſur un plan PP, placé au foyer de la lentille.

Le *microſcope ſolaire* ne diffère proprement de la lanterne magique, qu'en ce qu'il eſt éclairé par les rayons ſolaires, qu'on introduit dans une chambre obſcure, au moyen d'un miroir plan qui les réfléchit horizontalement. Le rayon paſſe à travers une lentille adaptée au trou de la fenêtre, comme la lumière artificielle, des lanternes magiques, paſſe à travers une grande lentille avant d'arriver ſur le porte-objet. Décrivons la manière dont on diſpoſe & dont on fait uſage du *microſcope ſolaire*.

Sur un volet ou une fermeture en planche, faite dans l'embraſure d'une croiſée, on perce un trou carré de 8 pouces de côté; ſur les bords de cette ouverture on pratique une feuillure pour y emboîter une planche carrée ABC, *fig.* 1028 (*a*), de la même forme & de la même dimenſion. Cette planche eſt ordinairement percée aux quatre coins pour recevoir quatre vis, avec leſquelles on l'attache au volet de la fenêtre. Mais, dans ce cas, c'eſt ſeulement un trou rond de ſix pouces de diamètre qui eſt percé au volet. Lorſque le trou eſt carré & à feuillure, la planche qui porte le *microſcope* eſt fixée dans la feuillure par quatre petits tourniquets.

Au milieu de cette planche, deſtinée à porter le *microſcope*, eſt un trou rond, dans lequel tourne librement le tuyau D, qui porte, à l'autre extrémité, le cercle plat E*e*. Ce cercle eſt percé au milieu, pour recevoir le verre lenticulaire deſtiné à concentrer les rayons, & ſur les bords ſont fixés deux règles de métal F*f*, qui portent, en dehors, le miroir G*g*: ce miroir peut ſe tourner à droite & à gauche ſur le tuyau D; il s'incline plus ou moins lorſqu'on tire ou pouſſe la petite lame H*h*, qui répond dans la chambre par ſon extrémité H, de ſorte que, par ces deux mouvemens, on peut toujours le préſenter convenablement au ſoleil, pour porter la lumière de cet aſtre dans la direction du tuyau D. Le miroir eſt ordinairement de glace étamée; mais comme ces ſortes de miroirs réfléchiſſent la lumière par leurs deux ſurfaces (*voyez* MIROIR), cela fait que les bords de l'image ne ſont pas bien terminés: ils le ſeroient beaucoup mieux, ſi le miroir étoit de métal, mais ce dernier eſt ſujet à ſe ternir & à perdre ſon poli; voilà pourquoi on en fait peu d'uſage; d'ailleurs il eſt très-cher, lorſqu'on veut l'avoir fort beau.

K eſt auſſi un tuyau, qui gliſſe dans le tuyau D, & au bout duquel eſt fixée une petite platine de bois dur ou de métal, au centre de laquelle il y a un trou rond, d'environ 4 lignes de diamètre, & au-deſſous de ce trou eſt une eſpèce de pince plate, dans laquelle s'engage la lame de verre L, qui ſert de porte-objet: de manière que cet objet ſe trouve vis-à-vis du trou, & que le trou ſe place aiſément, en faiſant avancer le tuyau, au foyer du verre convexe, deſtiné à concentrer les rayons. La platine de bois ou de métal, dont on vient de parler, a une queue M, qui porte deux petits bouts de tuyau de cuivre qui font reſſort, & dans leſquels gliſſent deux petites tiges d'acier *a*, *i*, au bout deſquelles eſt fixé le porte-lentille I. Ainſi, en appuyant doucement avec le doigt, on fait approcher la lentille de l'objet, autant qu'il eſt néceſſaire, pour rendre les images diſtinctes ſur la toile, ou le plan deſtiné à les recevoir. Dans quelques *microſcopes*, on remplace les tiges d'acier *a*, *i*, par une vis que l'on place dans le tuyau porte-lentille, ce qui eſt plus commode, pour approcher ou reculer cette lentille du porte-objet, à la diſtance convenable.

Telle qu'on vient de la décrire, cette conſtruction eſt ſimple & aſſez commode, ſurtout pour les perſonnes qui font un uſage habituel de cet inſtrument; mais on le rend quelquefois plus compliqué, en faiſant tous les mouvemens à engrenage: ce qui rend l'inſtrument beaucoup plus cher, mais en même temps plus commode pour ceux auxquels cet inſtrument n'eſt pas familier.

Si l'on veut ſe rendre raiſon du groſſiſſement de l'image reçue, & en même temps de l'analogie

qui existe entre le *microscope solaire* & la lanterne magique, il faut d'abord considérer, que tous les rayons qui viennent de la surface du soleil S, *fig.* 1028 (*b*), sur un point O, d'un objet, y arrivent en convergeant, & qu'ensuite ils sortent en divergeant. Si, dans la marche du faisceau convergent, on place un miroir M M, les rayons se réfléchissent en continuant leur convergence, jusqu'au point *o* de l'objet placé sur le porte-objet, alors ils sortent en divergeant. La lentille L L, placée à quelque distance du point *o*, reçoit ces rayons divergens, & les fait converger, pour transporter le point à la distance F, foyer de la lentille.

D'après cela, si, sur le miroir M M, *fig.* 1028 (*c*), arrivent des rayons solaires, ceux-ci se réfléchissent en convergeant vers chaque point de l'objet *a*, *b*, sur le porte-objet; ils en sortent en divergeant sur la lentille, d'où ils sortent ensuite en convergeant, pour se réunir à leurs foyers F, *f*, où l'objet est peint avec netteté & exactitude.

Il est facile de voir que, dans le *microscope solaire*, comme dans tous les *microscopes* simples, la grandeur de l'image, est à la grandeur de l'objet, comme la distance de l'image au centre de la lentille, est à la distance de l'objet au même centre de la lentille; d'après cela, le calcul du grossissement est le même.

Ainsi, si la surface sur laquelle les rayons se réunissent au foyer de la lentille, étoit à douze pouces de distance du centre de cette même lentille, & que le porte-objet ne fût qu'à un pouce du centre de cette lentille, la grandeur linéaire de l'image, seroit à celle de l'objet, comme douze est à un; & les grandeurs des surfaces, comme cent quarante-quatre à un.

Si la distance de la lentille étoit d'une ligne, & que le foyer, ou la distance du plan qui reçoit l'image, fût de douze pouces, la grandeur linéaire de l'image seroit à celle de l'objet, comme $144 \times 144 = 20736$ à 1. Enfin, si ce plan étoit à six pieds de distance, la grandeur linéaire de l'image seroit à celle de l'objet comme $144 \times 144 \times 36 = 746946$ à 1. Ces nombres deviendroient beaucoup plus grands si l'on comparoit les surfaces, puisqu'ils seroient les carrés de ces nombres.

Comme la lumière solaire, réfléchie par le miroir, sur chaque point de l'objet, ne seroit pas assez grande pour éclairer parfaitement l'image, on place, entre le miroir & le porte-objet, une lentille dont le but est de concentrer les rayons de lumière sur chaque point de l'objet, d'en augmenter le nombre, tout en conservant la convergence qu'ils doivent avoir.

En ne plaçant que la lentille L, *fig.* 1028 (*d*), sans porte-objet, on obtient, sur le tableau TT, une grande surface circulaire *cc*, éclairée par la lumière du *microscope*. Cette lumière indique la grandeur de l'image que l'on peut obtenir; mais comme les deux observations produites par le passage de la lumière à travers les lentilles, empêcheroient que les images fussent parfaitement nettes sur toute cette surface, il est convenable d'avoir des lentilles, dont le foyer comparé à la grandeur des objets, soit tel, que l'image obtenue n'occupe jamais toute l'étendue du cercle éclairé.

Nous devons l'invention de ce *microscope* au docteur Leiberkuhn, prussien, membre de la Société royale, à laquelle il a communiqué, en 1748 environ, ses deux beaux *microscopes solaires* & le *microscope* pour les objets opaques (*voyez* MICROSCOPE POUR LES OBJETS OPAQUES); ensuite, Cuff & Adams, anglais, ont perfectionné cet instrument. Le *microscope solaire* du docteur Leiberkuhn n'avoit point de miroir, &, par conséquent, ne pouvoit servir que pendant quelques heures du jour, lorsqu'on pouvoit placer commodément les tubes dans la direction des rayons solaires; mais l'application des miroirs a considérablement perfectionné cet instrument, puisqu'il facilite son usage dans tous les instans du jour, quelles que soient la hauteur & la situation du soleil, pourvu, toutefois, qu'il éclaire de ses rayons l'ouverture de la croisée dans laquelle le *microscope* est placé.

Le *microscope solaire* est un instrument très-curieux & très-intéressant; c'est un des plus propres à étendre les progrès de la physique & de l'histoire naturelle, par la facilité qu'il donne de voir, en grand, sans aucune fatigue, & par plusieurs personnes à la fois, des objets prodigieusement petits. Un cheveu, par exemple, y paroît gros comme un manche à balai; une puce, grosse comme un mouton, & même comme un bœuf. Un des spectacles qui paroît faire beaucoup de plaisir, c'est d'y voir la circulation du sang dans la queue d'un têtard, ou la cristallisation des sels, particulièrement du muriate d'ammoniaque. Le premier de ces spectacles ressemble à une carte de géographie enluminée, & dont toutes les rivières seroient animées par un véritable écoulement; & le second ressemble à une végétation miraculeuse, par la promptitude avec laquelle elle s'exécute.

On peut, par le moyen de ce *microscope*, dessiner commodément les objets, & de telle grandeur que l'on veut: car, la grandeur sous laquelle ils paroissent, varie à volonté. Il ne faut, pour cela, que faire varier la distance du plan, qui reçoit l'image, au *microscope*, & changer un peu la distance respective des deux lentilles, en enfonçant ou en retirant le tuyau porte-objet; & comme le plan sur lequel on reçoit l'image peut être transparent, & que l'image peut être vue aussi clairement derrière le plan, par ce moyen: l'ombre de la main n'interceptera pas la lumière, comme elle le feroit, si on la copioit par devant.

MICROSCOPE SOLAIRE POUR LES OBJETS OPAQUES.

QUES. *Microscope solaire* destiné à faire voir les objets opaques.

A l'aide du *microscope solaire* ordinaire, on ne peut observer que les corps transparens. Œpinus a rendu le *microscope solaire* de Leiberkuhn, propre à faire voir, de la même manière, les objets opaques.

Pour cela, il fixe dans un tube TT, *fig* 1029, un porte-objet PP, & un miroir MM. Ce miroir est placé sur un plan BC, mobile sur une charnière C, par le moyen d'un écrou B, qui engrène dans une vis courte AB. On donne au plan diverses inclinaisons, jusqu'à ce que les rayons solaires arrivant sur le miroir MM, se réfléchissent sur le corps placé sur le porte-objet PP. Alors cette lumière, réfléchie de tous les points de l'objet, arrive, en divergeant, sur la lentille, puis sort en convergeant pour porter l'image de chaque point au foyer de la lentille.

Ce *microscope* a d'abord été perfectionné par Euler, dans son Mémoire intitulé *Emendatio lanternæ magicæ ac microscopii solaris*, dans les *Nouveaux Commentaires de Pétersbourg*, tom. III, puis, par Zeiber, tom. X du même ouvrage; par Martin, dans un ouvrage intitulé *Description and use of an opake solar microscope*, Londres, 1787. Mais de tous ces instrumens, un des plus agréables est le mégascope, auquel on peut appliquer des lentilles propres à faire voir les objets fortement grossis. *Voyez* MÉGASCOPE.

MICROSCOPE TÉLESCOPIQUE. Instrument imaginé par Adams, pour servir à la fois de microscope & de télescope.

C'est un télescope dans lequel on place, au-dessus de l'objectif, un miroir concave qui refléchit la lumière sur les objets transparens, placés dans l'axe du tube. Les verres oculaires sont disposés de manière que leur arrangement forme un *microscope* composé. Ainsi, en développant le tuyau, afin de transporter l'image au foyer des oculaires, celle-ci se distingue avec le degré de grossissement que les lentilles déterminent.

Le porte-objet est circulaire; il est vissé sur le bord du tube, & les objets peuvent être amenés successivement dans l'axe du tube.

On peut voir la description du *microscope télescopique* dans l'ouvrage d'Adams, intitulé *Essays on the microscoper*, London, 1787.

MICROSCOPIQUE. Même étymologie que *microscope*; adj. Qui appartient au microscope, qui s'obtient avec le microscope.

MICROSCOPIQUES (Objets). Objets qui ne peuvent être bien vus qu'avec le microscope; tels sont les corps extrêmement petits, les pores, les mouvemens non perceptibles à la vue simple.

Parmi les corps infiniment petits, sont quelques parties très-fines de plus grands corps, comme les plumes des ailes des papillons, l'aiguillon des cousins, &c.; des corps entiers fort déliés, tels que les petites semences, les insectes, les sables, les sels, &c.

On nomme *pores*, les interstices qui séparent les parties solides des corps; comme dans les os, dans les minéraux, dans les écailles, &c.; ou de même que les ouvertures des petits canaux; tels que les vaisseaux qui reçoivent l'air dans les végétaux, les bois, les pores de la peau, des os, &c., des animaux. Quelques-uns de ces pores sont visibles à la vue simple, mais d'autres sont tellement fins, qu'ils ne peuvent être aperçus qu'à l'aide d'un microscope.

Enfin, les mouvemens extrêmement petits sont ceux des différentes parties ou membres des petits animaux, ou ceux des fluides renfermés dans des animaux ou des végétaux, comme la circulation du sang dans la queue du têtard, &c.

Sous l'un ou l'autre de ces trois états, tout ce qui nous environne peut nous fournir un sujet d'examen, d'amusement & d'instruction: plusieurs personnes savent si peu combien l'usage du microscope est étendu, & sont tellement embarrassées à trouver des objets à examiner, qu'après avoir observé quelques-uns des plus communs, que l'on vend tout préparés, & que l'on joint aux microscopes, qu'elles abandonnent alors l'instrument, comme n'étant d'aucun usage: cependant, combien de découvertes ont été faites avec cet instrument, & combien il nous en reste encore à faire! Nous pensons donc rendre un service aux lecteurs en leur faisant connoître la marche que l'on suit dans l'examen des *objets microscopiques*.

Quelqu'objet qu'on ait à examiner, il en faut considérer attentivement la grandeur, le tissu & la nature, pour pouvoir y appliquer les verres convenables, & d'une manière à les connoître parfaitement. Le premier pas à faire, doit être, constamment, d'examiner cet objet à travers une lentille, qui le représente tout entier; car, en observant de quelle manière les parties sont placées les unes à l'égard des autres, on verra quelles sont celles qu'il sera plus aisé d'examiner, ensuite, en particulier, & d'en juger séparément, si l'on en a l'occasion. Lorsqu'on se sera formé une idée claire du tout, on pourra le diviser autant qu'on le voudra, & plus les parties de cette division seront petites, plus la lentille doit être forte pour les bien voir.

On doit avoir beaucoup d'égard à la transparence ou à l'opacité d'un objet, & de-là dépend le choix des verres dont on doit se servir; car un objet transparent peut supporter une lentille beaucoup plus forte qu'un objet opaque, puisque la proximité du verre qui grossit beaucoup, doit nécessairement obscurcir les objets opaques, & empêcher qu'on ne les voie, à moins que l'on n'ajoute le miroir d'argent, appliqué aux microscopes pour les objets opaques. Plusieurs objets, cependant,

deviennent tranſparens, lorſqu'on les diviſe en parties extrêmement minces ou petites.

Il faut auſſi faire attention à la nature de l'objet, s'il eſt vivant ou non, ſolide ou fluide; ſi c'eſt un animal, un végétal, une ſubſtance minérale, & prendre garde à toutes les circonſtances qui en dépendent, pour l'appliquer de la manière qui convient le mieux. Si c'eſt un animal vivant, il faut prendre garde de ne le ſerrer, de ne le heurter ou décompoſer que le moins qu'il ſera poſſible, afin de mieux découvrir ſa véritable figure, ſituation & caractère.

Si c'eſt un fluide, & qu'il ſoit trop épais, il faut le détremper avec de l'eau; s'il eſt trop coulant, il faut en faire évaporer quelques parties aqueuſes. Il y a des ſubſtances qui ſont plus propres aux obſervations lorſqu'elles ſont ſèches, & d'autres, au contraire, lorſqu'elles ſont mouillées; quelques-unes, lorſqu'elles ſont fraîches, & d'autres, lorſqu'on les a gardées quelque temps.

Alors il faut avoir grand ſoin de ſe procurer la lumière néceſſaire, car de-là dépend la vérité de tous nos examens. Un peu d'expérience fera voir combien les objets paroiſſent différens dans une poſition & dans un genre de lumière, de ce qu'ils ſont dans une autre poſition; de ſorte qu'il eſt à propos de les tourner de tous les côtés, & de les faire paſſer par tous les degrés de lumière, juſqu'à ce que l'on ſoit aſſuré de leur vraie figure; car, comme dit Hoock, il eſt très-difficile, dans un grand nombre d'objets, de diſtinguer une élévation d'un enfoncement, une ombre d'une tache noire, & la couleur blanche d'avec la ſimple réflexion. L'œil d'une mouche, par exemple, dans une eſpèce de lumière, paroît comme un treillis percé d'un grand nombre de trous; avec les rayons du ſoleil, il paroît comme une ſurface couverte de clous dorés; dans une certaine poſition, il paroît comme une ſurface couverte de pyramides; dans une autre, il eſt couvert de cônes; & dans d'autres ſituations, il paroît couvert de figures toutes différentes.

Toujours le degré de lumière doit être proportionné à l'objet; s'il eſt noir, on le verra mieux dans une lumière forte; mais, s'il eſt tranſparent, la lumière doit être à proportion plus foible. C'eſt pour cela qu'il y a une invention, dans le *microſcope ſimple* & dans le *microſcope double*, pour écarter la plus grande quantité de rayons, lorſqu'on examine ces ſortes d'objets tranſparens avec les plus fortes lentilles.

Pour la plupart des objets, & ſurtout pour ceux qui ſont très-petits & tranſparens, la lumière d'une chandelle eſt préférable à celle du jour; & pour les autres, celle du jour vaut mieux, c'eſt-à-dire, celle d'un jour ſerein.

Quant aux rayons du ſoleil, ils ſont réfléchis par l'objet avec tant d'éclat, & ils donnent des couleurs ſi extraordinaires, qu'on ne peut rien déterminer avec certitude par leur moyen; par conſéquent, cette lumière, quoique très-vive, doit être regardée comme la plus mauvaiſe.

Les objets que l'on veut examiner, s'ils ſont ſolides, ſe prennent avec la pince ou ſe placent ſur un porte-objet; c'eſt une lame de métal, d'ivoire ou d'os, percée de petits trous circulaires, qui ont une feuillure, dans laquelle on place des cercles de verre ou de talc. Les liquides ſe mettent dans des petits verres concaves.

Divers objets demandent beaucoup de précaution pour les bien placer devant les lentilles. S'ils ſont plats & tranſparens, la meilleure méthode eſt de les renfermer, dans les trous circulaires des porte objets, entre deux plaques de lames minces de talc. Par ce moyen, les ailes de papillon, les écailles de poiſſon, la pouſſière des étamines, &c., les différentes parties, & même les corps entiers de petits inſectes, & mille autres choſes ſemblables, peuvent ſe conſerver de cette manière. Le premier cercle de talc ſe place dans la feuillure; c'eſt ſur celle-ci que l'on met l'objet; la ſeconde, qui la recouvre, eſt retenue par un petit anneau de cuivre, dont les bouts libres lui font remplir la fonction de reſſort. Il eſt bon d'avoir, à l'avance, pluſieurs de ces gliſſoirs, afin de les employer au beſoin.

Si l'on veut faire une collection d'*objets microſcopiques*, il ne faut pas remplir, au haſard, les porte-objets; mais on doit avoir ſoin d'y aſſortir les objets, ſelon leur grandeur & leur tranſparence, de manière à ne mettre, dans le même porte-objet, que ceux qu'on peut obſerver avec la même lentille; alors, on marquera ſur le porte-objet, le numéro de la lentille dont on doit faire uſage. Ces numéros préviennent l'embarras dans lequel on pourroit être, pour ſavoir quelle lentille doit leur être appliquée.

En plaçant les objets ſur le porte-objet, il eſt bon d'avoir un verre convexe, d'un pouce de foyer environ, & de le tenir à la main, pour les ajuſter proprement entre les talcs, avant de les recouvrir avec la ſeconde lame, & les fixer avec les anneaux de cuivre.

On peut placer entre les talcs, les petits objets vivans, comme poux, puces, couſins, petites punaiſes, petites araignées, ſans qu'il ſoit beſoin de les faire périr; mais il faut avoir attention de ne point les preſſer avec les anneaux de cuivre, qui arrêtent les talcs. En prenant les précautions néceſſaires pour ne les point bleſſer, on peut les conſerver vivans des ſemaines entières; mais s'ils ſont trop gros, pour les placer de cette manière, il faudra les placer, dans les porte-objets, ſur un ou entre deux verres concaves, deſtinés à cet uſage; on peut encore les prendre & les tenir avec une pince, ou bien les percer avec une pointe qui les maintiendra.

Si l'on a des fluides à examiner, pour y découvrir les petits animaux qu'ils peuvent contenir,

il faut prendre, avec une plume ou avec un pinceau, une goutte de ce fluide, & le faire couler sur un morceau de talc ou sur un des petits verres concaves, & y appliquer la lentille; mais, dans le cas où, en faisant cette observation, il se trouve, comme cela arrive souvent, que ces petits animaux nageant ensemble, soient en nombre si prodigieux, que roulant continuellement les uns sur les autres, on ne puisse pas bien connoître leur figure & leur espèce, il faut enlever du verre une partie de la goutte, & y substituer un peu d'eau claire, qui les fera paroître séparés & bien distincts. C'est tout le contraire lorsqu'on veut examiner un fluide, pour y découvrir les sels qu'il contient; car il faut alors le faire évaporer, afin que les sels, qui restent sur le verre, puissent être observés avec plus de facilité.

Pour disséquer les petits insectes, comme les poux, les puces, les cousins, les mites, &c., il faut avoir beaucoup de patience & de dextérité; cependant, on peut le faire à l'aide d'une fine lancette & d'une aiguille, si l'on met ces animaux dans une goutte d'eau, car alors on pourra séparer aisément leurs parties, & les placer devant le microscope, pour observer leur estomac, leurs entrailles, &c.

Les corps opaques, tels que les semences, les poussières, les sables, les bois, &c., demandent d'autres précautions. Voici le meilleur moyen de les considérer. Coupez des cartes en petits morceaux, d'environ un demi-pouce de longueur, & de la dixième partie d'un pouce en largeur. Mouillez-les, dans la moitié de leur longueur, avec de l'eau gommée bien forte, mais bien transparente, & avec cette eau vous y attacherez vos objets. Comme les figures des cartes sont rouges & noires, si vous coupez vos morceaux de cartes sur ces figures, vous aurez, pour vos objets, un contraste de presque toutes les couleurs, & fixant les objets noirs sur le blanc, les blancs sur le noir, & les bleus ou verts sur le rouge ou le blanc, enfin tous les autres objets colorés sur les morceaux qui leur sont le plus opposés en couleurs, vous les observerez avec plus d'avantage. Ces morceaux sont principalement destinés au *microscope pour les objets opaques*, & on doit les appliquer entre les pinces. On peut également les observer avec d'autres *microscopes*, lesquels peuvent servir à voir des objets opaques.

Il faut avoir une petite boîte carrée, destinée à conserver ces morceaux de carte, avec un nombre de trous fort peu profonds, & l'on collera un morceau de papier sur chaque carte, pour servir de fond.

MIDI, *de* medius dies, *dont on a fait* medidies; *puis*, *midi;* meridies; *mittag;* f. m. Milieu du jour; moment où le soleil est dans le méridien.

C'est à ce moment où commence le jour astronomique, lequel finit à l'instant où le soleil est de retour au même méridien, après une révolution entière; c'est aussi ce moment qui marque le milieu du jour civil, lequel commence à minuit. *Voyez* Jour astronomique, Jour civil, Minuit.

Les astronomes se servent de hauteurs correspondantes, pour déterminer le moment du *midi;* c'est celui où le soleil est à sa plus grande hauteur. Cette observation leur sert à régler les pendules, & à trouver le temps vrai de toutes leurs observations. *Voyez* Hauteurs correspondantes, Temps vrai.

On appelle *midi vrai*, le moment où le soleil est réellement au méridien, & *midi moyen*, le temps où il seroit *midi*, eu égard seulement au moyen mouvement du soleil, combiné avec le mouvement diurne de la terre; ou, pour parler plus clairement, le temps où il seroit *midi*, si le soleil avoit un mouvement uniforme dans l'écliptique, & que l'écliptique & l'équateur coïncidassent. (*Voyez* Equation du temps, Equation de l'horloge.) Il y a toujours le même intervalle du *midi moyen*, d'un jour quelconque, au *midi moyen* du jour suivant; mais, l'intervalle du *midi vrai* d'un jour, au *midi vrai* du suivant, est continuellement variable.

Midi. L'un des quatre points cardinaux qui divisent l'horizon en quatre parties égales. C'est le point de l'horizon, qui est coupé par le méridien, du côté du pôle sud; c'est pourquoi l'on donne encore à ce point le nom de *sud*.

Midi. C'est encore la région du ciel vers laquelle se trouve le soleil, au milieu du jour, dans nos régions septentrionales.

Midi moyen. Division du jour, ou milieu du jour, dans laquelle l'intervalle d'un *midi* à un autre, est parfaitement égal dans toute l'année.

Rarement le *midi moyen* s'accorde avec le *midi vrai;* il s'en écarte continuellement, mais dans des directions opposées. Ces deux *midis* ne coïncident que dans les mois d'avril, de juin, d'août & de décembre. Le *midi moyen* précède le *midi vrai*, depuis le mois de janvier jusqu'au milieu du mois d'avril; il le suit, du milieu du mois d'avril au milieu du mois de juin; il le précède, du milieu du mois de juin à la fin du mois d'août, & il le suit, du commencement du mois de septembre jusqu'aux deux tiers environ du mois de décembre. *Voyez* Equation de l'horloge.

Midi vrai. Moment où le soleil est à sa plus grande hauteur, & où il se trouve dans le méridien du lieu. *Voyez* Midi.

MIGARIO. Mesure itinéraire d'Espagne. Sa longueur est de 8 $\frac{1}{3}$ stades. Il en faut trois pour faire la lieue légale, & quatre pour la lieue horaire.

Le *migario* = 1000 pas géométriques = 5000 pieds de Castille = 0,250 lieue horaire = 0,1388 myriamètre.

MIGLIARIO. Mesure pour les liquides & pour les poids, employée à Venise.

Le *migliario*, pour les liquides, sert à mesurer l'huile; il égale 673,6 pintes = 627,32360 litres.

Le *migliario* pondérable = 40 mirri = 975,8 livres = 477,6525 kilogr.

MIGRATION, *de* matura agrum, *changer de lieu*; migratio; *auswanderung*; s. f. Action de passer d'un pays dans un autre pour s'y établir.

MIGRATION DES ANIMAUX. Passage des animaux d'un pays dans un autre.

Cette *migration* est occasionnée par la différence des saisons, qui oblige quelques oiseaux à chercher, à des époques fixes, un ciel plus chaud, des jours plus longs, une nourriture plus abondante, & tout ce qui peut ajouter aux plaisirs de l'amour.

Les phénomènes que présente la *migration*, lui font souvent donner une autre explication. *Voyez* HIRONDELLES.

Plusieurs poissons émigrent également. On les pêche à différentes époques, sur diverses côtes; tels sont les harengs, les maquereaux, &c.

MILIEU, *de* medius locus, *centre d'un lieu*, d'où les Italiens ont fait *miluogo*; medium; *mittel*; s. m. Centre d'un lieu; point qui est également éloigné de la circonférence ou des extrémités.

C'est encore un point tellement placé dans un corps, que tous les plans qui passent par ce point, le coupent en deux parties égales, soit d'étendue, soit de pesanteur, selon la manière dont le corps est considéré. *Voyez* CENTRE DE FIGURE, CENTRE DE GRAVITÉ.

MILIEU. Corps au travers desquels d'autres corps peuvent se mouvoir.

Ainsi, l'air est le *milieu* dans lequel les corps terrestres, l'homme, les animaux se meuvent; l'eau est le *milieu* dans lequel se meuvent les poissons & les autres espèces d'animaux aquatiques. Tous les corps transparens, soit fluides, soit solides, tels que le verre, l'eau, &c., sont des *milieux* à travers lesquels la lumière se meut

MILIEU A PRENDRE ENTRE LES OBSERVATIONS. Moyenne calculée entre les résultats de plusieurs observations.

Quand plusieurs observations ont été faites sur un objet, que les résultats numériques que l'on en retire, ne sont pas d'accord entr'eux, ces résultats contiennent des erreurs; mais comme il est très-probable, que parmi ces erreurs, il en est autant en plus qu'en moins, on a coutume de prendre le *milieu arithmétique* entre tous les résultats. Alors, toutes les erreurs sont compensées.

C'est ainsi, par exemple, qu'un angle pris avec le cercle répétiteur, est répété un grand nombre de fois, & que la somme des angles donnés par l'observation, divisée par le nombre d'opérations, donne l'angle observé aussi exactement qu'il est possible.

On fait un grand usage, du *milieu arithmétique*, entre un grand nombre d'observations. C'est le seul moyen que l'on ait encore, de corriger les erreurs inévitables.

MILIEU DU CIEL. Point de l'équateur qui se trouve dans le méridien.

Ainsi, quand le soleil est dans le solstice d'été, le point équinoxial, à six heures du matin, est le *milieu du ciel*; & à midi, l'ascension droite du *milieu du ciel* est de 90 degrés.

En général, pour trouver l'ascension droite du *milieu du ciel*, à une heure quelconque, il suffit d'ajouter l'ascension droite du soleil, avec le temps vrai réduit en degrés, ou d'ôter du temps vrai, la distance de l'équinoxe au soleil, qui se trouve dans les éphémérides pour tous les jours. *Voyez* ASCENSION DROITE.

MILIEU ÉTHÉRÉ; medium æthereum; *ætherische mittel*; s. m. Fluide très-rare, très-subtil, que l'on suppose répandu dans tout l'Univers.

Newton prouve, d'une manière très-vraisemblable, qu'outre le *milieu aérien* particulier, dans lequel nous vivons & nous respirons, il en est un autre plus répandu & plus universel, qu'il appelle *milieu éthéré*. Ce *milieu* est beaucoup plus rare & plus subtil que l'air, &, par ce moyen, passe aisément à travers les pores & les interstices des autres *milieux*, & se répand dans tous les corps. Ce grand géomètre pense, que c'est par l'intervention de ce *milieu*, que sont produits la plupart des grands phénomènes de la nature.

Entrons ici dans quelques détails sur la manière dont Newton considère ce *milieu*.

D'abord, il paroît avoir recours à ce *milieu*, comme au premier ressort de l'Univers & à la première de toutes les forces. Il imagine que ses vibrations sont la cause qui répand la chaleur des corps lumineux, qui conserve & qui accroît, dans les corps chauds, l'intensité de la chaleur, & qui la communique des corps chauds aux corps froids. *Voyez* CHALEUR.

Il le regarde aussi comme la cause de la réflexion, de la réfraction & de la diffraction de la lumière, & il lui donne des accès de facile transmission & de facile réflexion: effet qu'il attribue à l'attraction. Ce philosophe paroît même insinuer, que ce *milieu* pourroit être la cause de l'attraction elle-même. *Voyez* ÉTHER, LUMIÈRE, RÉFLEXION, RÉFRACTION, DIFFRACTION, ATTRACTION, GRAVITÉ.

La vision seroit aussi, d'après Newton, un effet des vibrations de ce même *milieu*, excitées au fond de l'œil par les rayons de lumière, & portées au *sensorium*, à travers les filamens des nerfs optiques. *Voyez* VISION.

Enfin, l'ouie dépendroit de même des vibrations de ce *milieu*, ou de quelques autres, excitées par les vibrations de l'air, dans les nerfs qui servent à cette sensation, & portées au *sensorium*, à travers les filamens de ces nerfs, & ainsi des autres sens, &c.

Newton conçoit, de plus, que les vibrations de ce même *milieu*, excitées dans le cerveau au gré de la volonté, & portées de-là dans les muscles, à travers les filamens des nerfs, contractent & dilatent les muscles, & peuvent, par-là, être la cause du mouvement musculaire.

Ce *milieu*, ajoute Newton, n'est-il pas plus propre aux mouvemens célestes que celui des cartésiens, qui remplit exactement tout l'espace, & qui, étant beaucoup plus dense que l'or, doit résister davantage? *Voyez* MATIÈRE SUBTILE.

Si quelqu'un, continue-t-il, demandoit comment ce *milieu* peut être si rare, je le prierai, de mon côté, de me dire comment, dans les régions supérieures de l'atmosphère, l'air peut être 100,000 fois plus rare que l'or? comment un corps électrique peut, au moyen d'une simple friction, envoyer, hors de lui, une matière si rare & si subtile, & cependant si puissante; quoique son émission n'altère pas sensiblement le poids des corps, elle se répand cependant dans une sphère de deux pieds de diamètre, & là, elle soulève des feuilles ou paillettes de cuivre ou d'or, placées à la distance d'un pied du corps électrique? comment les émanations de l'aimant peuvent être assez subtiles, pour passer à travers un carreau de verre, sans éprouver de résistance & sans perdre de leur force, & en même temps assez puissante, pour faire tourner l'aiguille aimantée par-delà le verre? (*Voyez* EMANATION, ELECTRICITÉ, MAGNÉTISME.) Il paroît que les cieux ne sont remplis, d'aucune autre matière, que de ce *milieu éthéré*; c'est une chose que les phénomènes confirment. En effet, comment expliquer autrement la durée & la régularité des mouvemens des planètes, & même des comètes, dans leur cours & dans leur direction? Comment accorder ces deux choses avec la résistance que le *milieu*, dense & fluide, dont les cartésiens remplissent les cieux, doit faire sentir aux corps célestes? *Voyez* TOUBILLONS, MATIÈRE SUBTILE.

En traversant les *milieux fluides*, les corps éprouvent de la résistance, que l'on attribue, en partie, à la cohésion des particules du *milieu*, & en partie à la force d'inertie de la matière. La première de ces deux causes, considérée dans un corps sphérique, est à peu près en raison du diamètre, toutes choses d'ailleurs égales, c'est-à-dire, en général, comme le produit du diamètre & de la vitesse du corps; la seconde est proportionnelle au carré de ce produit.

La résistance qu'éprouvent les corps qui se meuvent dans un fluide ordinaire, dérive principalement de la force d'inertie; car, la partie de la résistance qui produit la ténacité du *milieu*, peut être diminuée, en divisant la matière en de plus petites particules plus polies & plus faciles à glisser; mais l'autre, qui reste toujours proportionnelle à la densité de la matière, ne peut diminuer que par la diminution de la matière elle-même. *Voyez* RÉSISTANCE.

Dans des *milieux fluides*, la résistance est donc proportionnelle à leur densité. Ainsi, l'air que nous respirons, étant environ 810 fois moins dense que l'eau, devra, par cette raison, résister 810 fois moins que l'eau; ce que cet illustre savant a vérifié par le moyen des pendules. Les corps qui se meuvent dans le mercure, dans l'eau, dans l'air, ne paroissent éprouver d'autre résistance que celle qui provient de la densité & de la ténacité de ces fluides, ce qui doit être en effet, en supposant leurs pores remplis d'un fluide dense & subtil.

On trouve que la chaleur diminue beaucoup la ténacité des corps, & cependant elle ne diminue pas sensiblement la résistance de l'eau. La résistance de l'eau provient donc, principalement, de sa force d'inertie, &, par conséquent, si les cieux étoient aussi denses que l'eau & le vif-argent, ils ne résisteroient pas beaucoup moins; s'ils étoient absolument denses, sans aucun vide, quand même leurs particules seroient fort subtiles & fort fluides, ils résisteroient beaucoup plus que le mercure.

Un globe parfaitement solide, c'est-à-dire, sans pores, perdroit, dans un tel *milieu*, la moitié de son mouvement, dans le temps qu'il lui faudroit employer, pour parcourir trois fois son propre diamètre, & un corps qui ne seroit solide qu'imparfaitement, le perdroit en beaucoup moins de temps.

Il faut donc, pour que le mouvement des planètes & des comètes soit possible, que les cieux soient vides de toute matière, excepté, peut-être, quelques émissions très-subtiles des atmosphères des planètes & des comètes, & quelque *milieu éthéré*, tel que celui que nous venons de décrire. Un fluide dense ne peut servir, dans les cieux, qu'à troubler les mouvemens célestes, &, dans les pores des corps, il ne peut qu'arrêter le mouvement de vibration de leurs parties. Un tel *milieu* doit donc être rejeté, suivant Newton, tant qu'on n'aura point de preuve évidente de son existence.

Quant à la nature de la matière qui constitue ce *milieu éthéré*, s'il existe, elle a donné lieu à de grandes discussions. *Voyez* ETHER.

MILIEU RÉFRINGENT; medium refringens; *refrin-*

gens mittel; f. m. Subſtance dans laquelle un corps peut pénétrer, & dans laquelle il ſouffre une réfraction dans ſa direction, lorſqu'il ſe préſente obliquement à la ſurface de ce *milieu.*

Tous les corps, ſi l'on en excepte la lumière, lorſqu'ils paſſent obliquement d'un *milieu* dans un autre, ſe réfractent, en s'éloignant de la perpendiculaire au plan qui ſépare les deux *milieux*, ſi le nouveau *milieu* eſt plus denſe que celui d'où ſort le corps, & en s'approchant au contraire, de cette perpendiculaire, ſi le nouveau *milieu* eſt le moins denſe. C'eſt ce nouveau *milieu* que l'on appelle *milieu réfringent. Voyez* RÉFRACTION.

A l'égard de la lumière, elle ſe réfracte en ſens contraire des autres corps, c'eſt-à-dire, qu'en paſſant obliquement dans des *milieux* plus denſes que ceux d'où elle ſort, elle s'approche de la perpendiculaire, & s'en éloigne au contraire, en paſſant dans des *milieux* moins denſes; de ſorte que ces derniers paroiſſent lui oppoſer plus de réſiſtance que les premiers. Cette règle n'eſt cependant pas générale. Tous les eſprits ardens, tels que l'eſprit-de-vin & les huiles, quoique moins denſes que l'eau, paroiſſent oppoſer, à la lumière, moins de réſiſtance que ne fait l'eau; auſſi, en paſſant de l'eau dans ces ſubſtances, elles ſe réfractent en s'approchant de la perpendiculaire. *Voyez* RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE.

MILIEUX (Réſiſtance des). Réſiſtance que les *milieux* oppoſent aux mouvemens des corps. Cette réſiſtance eſt d'autant plus grande que les *milieux* ſont plus denſes. *Voyez* RÉSISTANCE DES MILIEUX.

MILLE; mille; *tauſend;* adj. numéral. Nom de nombre égal à dix cents; il s'écrit par l'unité ſuivie de trois zéros : 1000.

MILLE, *de* mille paſſus, *mille pas*; milliarium; *meile;* f. m. Diſtance de marche, que l'on eſtime de *mille* pas ou 5000 pieds.

Pluſieurs nations ſe ſervent de cette meſure, pour exprimer une diſtance de route ou de marche.

Aſſez généralement, le *mille* eſt entre 60 & 80 au degré, c'eſt-à-dire, entre le tiers ou le quart de la lieue horaire de 20 au degré; cependant, quelques nations font le *mille* beaucoup plus grand; tels ſont les *milles* d'Allemagne, de Hollande & de Flandre. Le premier, le *mille d'Allemagne*, eſt de 15 au degré = 1,3333 lieue = 0,7406 myriamètre.

Le *mille* de Hollande de 20 au degré = 1 lieue = 0,5555 myriam.

Celui de Flandre eſt de 25 au degré = 0,8 lieue = 0,4444 myriam.

Quelques *milles* ſont un peu plus que le tiers de la lieue; tels ſont le *mille* de Naples = 989 tois. = 0,3461 lieue = 0,1922 myriam.

Le *mille* de Bologne = 976 t. = 0,342 lieue = 0,1899 myriam.

Ce ſont principalement les *milles de marine* qui ſont de 60 au degré; tels ſont le *mille marin* d'Angleterre, le *mille* de France & celui de l'Océan = 0,3333 lieue = 0,18517 myriam.

Au-deſſous du *mille de mer* de 60 au degré, ſont :

Le *mille* de Veniſe, de 941,5 toiſes = 0,3299 lieue = 0,18377 myriam.

Ceux de l'Arabie, de l'Arménie & de l'Egypte, de 66 ⅔ au degré = 0,3 lieue = 0,1666 myriam.

Le *mille légal* d'Angleterre = 0,2894 lieue = 0,1607 myriam.

Le *mille* de Florence = 836 toiſe = 0,293 lieue = 0,1627 myriam.

Le *mille* d'Italie, de 5000 pieds romains = 0,2777 lieue = 0,1542 myriam.

Le *mille* de Hollande, de 75 au degré = 0,2666 lieue = 0,1481 myriam.

Le *mille* de Turquie = 758 toiſes = 0,2656 lieue = 0,1475 myriam.

Le *mille* d'Irlande, de 80 au degré = 0,25 lieue = 0,1388 myriam.

Au-deſſus des *milles* de 80 au degré ſont ceux de Ferrare, de 696 toiſes ½ = 0,2385 lieue = 0,1325 myriam.

De Moravie, de 633 toiſes ½ = 0,2219 lieue = 0,1228 myriam.

MILLEROLE. Meſure pour les liquides, employée à Marſeille, pour le vin & pour l'huile.

Pour le vin, le *millerole* = 60 pots; pour l'huile = 4 eſcandeaux; l'un & l'autre = 63,61 pintes = 59,2391 litres.

MILLI, *de* mille; ſub. maſ. Dénomination employée dans le nouveau ſyſtème métrique, pour indiquer la millième partie de l'unité.

MILLIARD; milliare; *tauſend million;* ſub. maſ. Mille millions.

Nombre égal à dix fois cent millions; c'eſt celui qui ſuit les centaines de millions, dans la numération des chiffres : on l'exprime ainſi, 1,000,000,000, c'eſt-à-dire, avec une unité précédée de 9 zéros.

MILLIARE, *de* milli, *millieme*, are, *ſuperficie de* 100 *mètres carrés;* ſub. maſ. Millième partie d'un are, ou la dixième partie d'un mètre carré, lequel = 9,477 pieds carrés; il s'enſuit que le *milliare* = 0,9477 pied carré, ou 138,4688 pouces carrés.

MILLIGRAMME, *de* milli, *millième*, gramme, *unité de poids;* ſub. maſ. Nouveau poids, infiniment petit, & qui ne peut être employé que pour des peſées extrêmement délicates & préciſes, comme dans les eſſais.

Le gramme étant égal à 18,8272 grains, le *milligramme*, qui en eſt la millième partie = 0,0188272 grain.

MILLIÈME; millesimus; *tausendste*; sub. mas. & adj. Une des parties d'un tout, divisé en mille parties.

C'est, dans un ordre de chiffres qui se comptent, celui qui occupe le rang qui suit les centièmes. On le place au troisième rang après la virgule, dans l'expression des décimales; ainsi, un *millième* s'exprime de cette manière 0,001.

MILLIER; milliarius; *tausend*; sub. mas. Nombre ou poids qui contient dix fois cent.

C'est ainsi qu'on dit un *millier* de fer, un *millier* d'épingles. Le *millier* poids = 489,51 kilogrammes, ou, 0,48951 du *millier* nouveau.

MILLILITRE, *de* milli, *millième*, litre, *mesure de capacité*; sub mas. C'est, dans les nouvelles mesures, la millième partie du litre.

Comme le litre = 1,07375 pinte, le *millilitre* = 0,00107375 pinte de Paris, mesure tellement petite qu'elle n'est point d'usage.

MILLIMÈTRE, *de* milli, *millième*, mètre, *mesure de longueur*; sub. mas. Nouvelle mesure linéaire qui est la millième partie du mètre.

Le mètre est l'unité de mesure linéaire; il égale 0,51307 toise, & le *millimètre* = 0,443296 ligne, longueur moindre que celle d'une demi ligne.

Millimètre carré. Nouvelle mesure de superficie, millionième partie d'un mètre carré. (*Voyez* Mètre carré.) Le mètre carré étant égal à 0,263245 toise carrée, le millimètre carré = 0,196511 ligne carrée. Cette mesure, qui n'équivaut pas à deux dixièmes de ligne carrée, est si petite qu'elle peut être négligée.

Millimètre cube. Nouvelle mesure de capacité; c'est la milliarienne partie du mètre cube.

En mesures anciennes, le mètre cube = 0,135064 toise cube = 87112,655 lignes cubes. Le *millimètre cube* = 0,0871 ligne cube. Cette mesure est si petite qu'elle ne peut être d'aucun usage.

MILLISTÈRE, *de* milli, *millième*, stère, *mètre cube*; sub. mas. C'est la millième partie d'un mètre cube.

Comme le mètre cube = 50412 pouces cubes, = le *millistère* = 50,412 pouces cubes.

MILPHOSE; μιλφωσις. Nom donné, par les Grecs, à la cavité des paupières, parceque, après avoir perdu leurs cils, les bords en restent rouges, comme s'ils étoient couverts de minium, μιλτος.

MINCE; tenuis; *dunne*; adj. Qui a peu d'épaisseur.

MINE, de l'allemand *müne*; fodina; *mine*; sub. fém. Lieux où se trouvent les métaux, où ils ont été déposés, où on les exploite.

Les minerais sont déposés dans les *mines*, dans des gissemens différens. Ils sont déposés, 1°. en couches, qui suivent, en tout, la direction de celles des pierres de la montagne, dans laquelle il se trouvent; quelques couches sont entièrement remplies de minerais; d'autres contiennent le minerai disséminé dans les pierres de la montagne; 2°. en filons; ce sont des fentes qui ont été formées dans la masse des pierres; ces fentes sont perpendiculaires aux couches; le minerai y a été déposé successivement; 3°. en masses; ce sont de grandes cavités entièrement remplies de minerais; 4°. en dépôts; ceux-ci sont de deux manières: les uns forment une espèce de couche continue sur la surface du sol; les autres sont par tas épars, qui n'ont aucune communication entr'eux. On donne ordinairement le nom de *minière* à cette quatrième manière de dépôts.

Mine; facies; *miene*; sub. fém. Air du visage.

Mine. Mesure de superficie, de poids & de capacité.

On faisoit usage de la *mine*, comme mesure de superficie, à Clermont; il en existoit de deux sortes: l'une pour les terres labourables de 60 verges carrées; elle égaloit 0,5042 de l'arpent = 0,2575 hectare.

La seconde pour les prés, de 72 verges carrées = 0,6050 arp. = 0,30898 hectare.

Comme mesure pondérable, la *mine* étoit en usage en Asie & en Egypte; il existoit deux sortes de *mines*, celle talmudique & la *mine* de Moyse. La *mine* talmudique = 100 drachmes = 0,4756 livre = 232,809 gram.

La *mine* de Moyse = 240 drachmes = 1,1415 livre = 0,55877 kilog. = 558,77 gram.

Une autre *mine* de Moyse étoit employée comme monnoie; elle se divisoit également en 240 drachmes = 125 liv. = 123,45 gram.

Comme mesure de capacité, la *mine* est employée en France; sa contenance varie selon son usage. Ainsi la *mine* pour le

Charbon de terre .	= 4 boisseaux	= 52 litres.
Le grain & la chaux.	= 6	= 78
Le sel..........	= 8	= 104
L'avoine..........	= 12	= 156
Le charbon de terre	= 16	= 208

On fait également usage de la *mine* à Rouen, à Dieppe & à Rennes; sa contenance est:

A Dieppe, 160 livres de grains = 8 boisseaux = 104 litres.

A Rouen, 4 boisseaux de Rouen = 7,030 boisseaux = 91,39 litres.

A Rennes, 8 boisseaux du pays = 19,16 boisseaux = 257,08 litres.

MINERAI, *de l'allemand* müne, *mine;* mineralia; *erze;* sub. maf. Subftance métallique mélangée ou combinée avec diverfes fubftances, & telle qu'on la retire des mines.

Rarement les métaux fe trouvent purs dans les *minerais;* ils font ordinairement combinés avec de l'oxigène (*voyez* OXIDES), avec du foufre (*voyez* SULFURES), avec de l'arfenic (*voyez* ARSENIURE), avec l'acide carbonique (*voyez* CARBONATE), &c. Quelquefois les *minerais* contiennent plufieurs métaux combinés: tels font les *minerais* d'argent, que l'on trouve combinés avec le mercure, le plomb, le cuivre, le tellure, &c. (*Voyez* MINÉRALISATEURS.) Indépendamment des fubftances combinées avec les métaux, les *minerais* contiennent encore différentes terres mélangées, & rarement combinées. *Voyez* GANGUES, FILONS.

MINÉRAL; mineralia; *mineralien;* sub. maf. Subftance que l'on trouve dans le fein de la terre ou à la furface. *Voyez* MINERAI, MINÉRALISATION.

MINÉRALISATEUR, *de* minera, *mine*, ago, *agir;* fub. maf. Subftances qui, par leur combinaifon avec les métaux, changent leur nature, leur caractère extérieur, & en forment des minerais. *Voyez* MINERAI, MINÉRALISATION.

MINÉRALISATION, *de* minera, *mine*, ago, *agir; verer zung;* fub. maf. Opération par laquelle la nature combine, avec les métaux, diverfes fubftances, connues fous le nom de *minéralifateur. Voyez* MINERAI, MINÉRALISATEUR.

Toutes les opérations auxquelles les minéraux ont été foumis jufqu'à préfent, prouvent que ce font des fubftances fimples. Quel que foit le fyftème de formation de la terre que l'on adopte, on eft obligé de confidérer les métaux comme originairement fimples & purs. Cependant, on ne les trouve dans le fein de la terre qu'à l'état de minerais; ils y ont donc été minéralifés, foit avant leur dépôt, foit au moment où ils ont été dépofés, foit après leur dépôt.

En obfervant avec attention les minerais, dépofés dans les giffemens qui les contiennent, il eft difficile de croire qu'ils n'aient pas été minéralifés avant ou pendant leur dépôt; qu'ainfi, les minerais étoient déjà tout formés, lorfqu'ils ont été dépofés par la nature dans les lieux qui les recèlent; il fuit de-là une conféquence, qui détruit tous les fyftèmes que l'on a créés jufqu'à préfent fur la formation, l'accroiffement & la maturité des minéraux dans le fein de la terre, c'eft qu'il ne s'en forme plus de nouveaux; de-là, que tous les minerais que l'on fort des mines, pour être appropriés & appliqués à nos befoins, font perdus pour les races futures.

Nous ne pouvons cependant difconvenir, que tous les métaux que l'on fépare, que l'on retire des minerais, & qui font ufés par l'emploi qu'on en fait, ne font point détruits; qu'ils exiftent toujours & forment fouvent des combinaifons nouvelles; mais que font ces combinaifons? que deviennent ces combinaifons? hélas nous l'ignorons! Ce font bien de nouveaux minerais, mais ceux-ci ne font point dépofés en maffes exploitables, comme ceux que nous extrayons du fein de la terre; ils font difféminés dans une immenfité d'autres fubftances, & probablement perdus pour nos neveux.

MINÉRALOGIE, *de* minera, *mine*, λογος, *fcience;* mineralogia; *mineralogie;* fub. fém. Partie de l'hiftoire naturelle, qui s'occupe de la connoiffance des matières minérales, c'eft-à-dire, de toutes les fubftances que l'on trouve dans le fein de la terre. *Voyez* MINÉRAUX, MINERAI, MÉTHODE.

MINÉRAUX, *de* minera, *mine;* mineralia; *mineralien;* fub. maf. Subftance qui exifte dans les entrailles de la terre.

On divife ordinairement, en deux grandes claffes, les fubftances qui exiftent fur le globe de la terre: en corps organifés & qui vivent, & en corps inorganiques privés de la vie. Les premiers fe divifent en deux parties, les animaux & les végétaux; la feconde, qui comprend les *minéraux*, eft la feule dont nous allons nous occuper. *Voyez* VÉGÉTAUX, ANIMAUX.

Ainfi, les *minéraux* font reconnoiffables, dans la nature, par leur maffe, leur repos abfolu, par l'abfence de toute efpèce d'organes; par leur accroiffement, leur augmentation, qui a lieu par juxta pofition; par une compofition très-fimple, des formes très-variables; par les modifications, les altérations qu'ils éprouvent de la part des corps qui les environnent, & par l'influence toute-puiffante des lois de l'affinité, à laquelle ils font foumis, pour leur formation & leur origine.

Si l'on plaçoit, parmi les *minéraux*, tous les corps inorganiques, privés de la vie, on comprendroit dans cette claffe, tous les corps inorganiques qui exiftent dans l'atmofphère, & même les fubftances impondérables: la lumière, le calorique, l'électricité, le magnétifme; mais tous ces corps, qui font du domaine de la phyfique, doivent être féparés des *minéraux*. Nous ne diftinguerons fous ce nom que les fubftances pondérables, coercibles, qui font dépofées dans le fein de la terre ou que l'on trouve à fa furface.

Généralement, les *minéraux* n'offrent que des affemblages de molécules fimilaires, liées entr'elles par une force attractive que l'on nomme *affinité*, laquelle eft contre-balancée par une force répulfive, attribuée au calorique, dont ils font tous pénétrés. Lorfque la proportion de celui ci augmente, & qu'il eft en quantité fuffifante, les *minéraux*

minéraux passent à l'état liquide, puis à l'état gazeux; aussi remarque-t on, qu'il existe dans l'atmosphère, plusieurs des substances qui constituent & qui entrent dans la composition des divers *minéraux*.

C'est par leur propriété physique, que l'on distingue les *minéraux* solides les uns des autres. Ces propriétés sont : la pesanteur spécifique, la cohésion ou la force d'agrégation, qui lient & retiennent ensemble les molécules des corps; la porosité, la cristallisation, la transparence, la raréfaction, la structure, la cassure, le chatoiement, le happement à la langue, la couleur, la phosphorescence, l'électricité, le magnétisme, &c. On joint à ces propriétés physiques, des propriétés chimiques, qui font connoître leurs parties constituantes, ou mieux le nombre & la proportion de substances simples, qui entrent dans la composition de chacun d'eux.

Quoique la forme cristalline des *minéraux* ait été observée depuis long-temps, ce n'est que vers le milieu du siècle dernier que l'on s'en est véritablement occupé. Bergmann observa le premier, la manière dont la cristallisation se produisoit; Rommé de l'Isle a essayé de compléter la théorie de la cristallisation, mais c'est à M. Haüy qu'elle est redevable du degré de perfection où cette théorie est parvenue aujourd'hui.

M. Haüy définit un cristal, un assortiment de molécules intégrantes, semblables, égales, juxtaposées, depuis le centre jusqu'à la surface, de manière à former des lames que l'on peut enlever successivement, lorsque le cristal se prête à cette opération. La théorie des cristaux consiste, comme il le dit lui-même, à résoudre, dans chaque cas particulier, ce problème général. Étant donné un cristal, déterminer la forme précise des molécules constituantes, leur arrangement respectif, & les lois que suivent les variations des lames dont il est composé. *Voyez* CRISTAUX, CRISTALLISATION.

Une question cosmogonique extrêmement intéressante, est celle qui a pour objet la formation des *minéraux*. Cette question, si long-temps agitée, n'a encore été résolue que hypothétiquement.

Il existe dans la nature, un certain nombre de substances simples; ces substances entrent dans la composition des *minéraux*, sinon toutes, au moins en grande partie. Quelques *minéraux* sont composés d'une seule substance simple : le diamant, le soufre, &c.; les autres sont des composés de deux, trois & d'un plus grand nombre de substances simples.

Trois hypothèses ont été présentées pour expliquer la formation de la terre; les uns l'attribuent au feu, d autres à l'eau, d'autres à l'atmosphère. (*Voyez* GÉNÉRATION DE LA TERRE.) Dans toutes ces hypothèses, on suppose que les substances simples se sont combinées, ont été déposées successivement, & ont formé les couches superposées du globe. De ces trois modes de dépôts est résulté, que les substances qui ont formé le noyau, sont plus denses que celles qui sont à la surface, & qui constituent la croûte, l'enveloppe terrestre que nous connoissons.

Dans leurs dépôts successifs, les unes ont formé des cristaux; ce sont ceux que nous trouvons dans plusieurs couches pierreuses, tel que le granit, & que nous trouvons également dans des fentes, des scissures, des filons, des cavités; d'autres n'ont formé que des masses amorphes, telles sont les couches calcaires, jaspeuses, &c. Quant aux masses arénacées, tout porte à croire qu'elles proviennent du brisement des masses solides, & de leur frottement dans le transport qu'elles ont éprouvé.

A la suite de ces dépôts, quelques substances sont restées à l'état liquide, l'eau qui recouvre la surface de la terre; d'autres à l'état gazeux, l'air ou les substances gazeuses qui constituent l'atmosphère. *Voyez* AIR, GAZ, ATMOSPHÈRE.

MINÉRAUX (Electricité des). Propriété qu'ont les *minéraux* de développer de l'électricité.

Tous les corps isolés & frottés par d'autres corps, développent de l'électricité, les uns de l'électricité positive ou E, les autres de l'électricité négative ou Ɛ; c'est par cette propriété, dont les *minéraux* jouissent comme les autres corps, que l'on établit un de leurs caractères distinctifs.

Quelques *minéraux*, comme la tourmaline, ont une autre propriété, c'est de s'électriser par la chaleur, & d'acquérir en même temps les deux espèces d'électricité, l'une positive E, à l'une de ses extrémités; l'autre négative Ɛ, à l'autre extrémité. *Voyez* ELECTRICITÉ DES MINÉRAUX, TOURMALINE.

MINEUR, *de* minera, *mine*; metallicus; *bergmanm*; sub. mas. Celui qui fouille les mines pour en retirer les substances minérales.

Nous n'entrerons ici dans aucuns détails sur l'art du *mineur*, qui est extrêmement compliqué. Cet art ne consiste pas seulement à fouiller les entrailles de la terre pour en tirer les substances minérales; il faut encore que le *mineur* sache distinguer, à l'aspect du terrain, s'il contient ou non des substances minérales. (*Voyez* GÉOLOGIE.) Lorsque ces substances ne se montrent pas au jour, il faut qu'il s'assure, par des trous de sonde, de leur existence. Ce n'est donc qu'après avoir reconnu l'existence des minerais qu'il doit exploiter, que le *mineur* commence ses travaux.

Habituellement, l'extraction d'une mine se fait de deux manières : à ciel ouvert, ou par puits & galeries. Dans le second mode, le gîte est attaqué par des puits lorsqu'il est recouvert par une épaisseur de terrain considérable; il est attaqué

par des galeries, lorsque le gissement apparoît sur le flanc des montagnes. Dans l'intérieur, c'est par des galeries que se fait l'extraction, en suivant différens modes qui dépendent de l'allure des gissemens.

Dans le cours de ses travaux, le *mineur* doit s'occuper de cinq choses principales : 1°. d'assurer un courant d'air, qui renouvelle sans cesse celui qui est dans la mine ; 2°. de prévenir toute espèce d'éboulement, qui pourroit l'ensevelir ; 3°. d'assurer un écoulement & une extraction aux eaux, afin qu'elles ne s'accumulent pas dans l'intérieur ; 4°. prévenir & détruire tous les airs malfaisans qui peuvent se développer dans les travaux, & qui pourroient asphyxier les ouvriers ou occasionner des incendies ; 5°. enfin, avoir une connoissance parfaite de l'intérieur des travaux, par des plans levés exactement, & rapportés à trois plans perpendiculaires entr'eux.

MINEUR, *de* minor, *moindre* ; pupillus ; *minderjahriger* ; s. m. Dans la pratique, c'est celui qui n'a point encore atteint l'âge prescrit par les lois, pour disposer de son bien.

MINEUR en *musique* ; *kleine*. Nom de certains intervalles de musique, quand ils sont aussi petits qu'ils peuvent l'être sans devenir faux.

Il se dit encore du mode, lorsque la tierce de la tonique est *mineure*. *Voyez* MODE.

MINGELEN. Mesure pour les liquides, employée à Amsterdam.

Le *mingelen* = 2 pintes = 8 muscies = 1,269 pinte = 1,1818 litre.

MINIÈRE, petite mine ; sub. fém. C'est, d'après les lois françaises, une mine qui n'est pas assez considérable pour être concédée, & que l'on exploite ordinairement à ciel ouvert. *Voyez* MINE.

MINIMUM ; minimum ; *minimum* ; sub. mas. La plus petite partie, la moindre partie, le plus petit.

Dans la géométrie transcendante, ce terme marque le plus petit état, ou les plus petits états d'une quantité variable. *Voyez* MAXIMUM.

MINIUM ; minium ; *menning* ; sub. mas. Oxide de plomb, avec excès d'oxigène.

Cet oxide étoit connu des Anciens, sous le nom de *vermillon*.

On distingue trois sortes d'oxides de plomb. 1°. Le protoxide, de couleur jaune, c'est le massicot du commerce ; il est composé de plomb 100, oxigène 7,77. Cet oxide conserve son oxigène à toutes températures, il se volatilise même dans cet état de combinaison ; 2°. deutoxide, de couleur rouge, c'est le vermillon, le *minium* ; il est composé de plomb 100, oxigène 11,1 ; il perd son oxigène surabondant dès qu'il éprouve une haute température ; 3°. enfin, le tritoxide, découvert par Proust ; sa couleur est puce : il contient plomb 100, oxigène 15,4. En le chauffant, il perd une portion d'oxigène, devient *minium* ; chauffé de nouveau, il en perd encore, & devient massicot ; sous cet état il se fond & produit un verre jaune qui traverse tous les vases.

Pour obtenir le *minium*, on calcine le plomb jusqu'à ce qu'il soit arrivé à l'état de protoxide. Celui-ci est broyé, lavé & séparé en poudre très fine, par sa suspension dans l'eau & le repos de masse ; cette poudre est placée dans un fourneau de réverbère & chauffée pendant 48 heures, jusqu'à ce qu'elle soit parvenue à la couleur que l'on veut obtenir.

Rarement le *minium* versé dans le commerce est pur ; il contient souvent du cuivre & de l'étain : du cuivre, parce que la plupart des minerais de plomb, contiennent des sulfures de cuivre ; de l'étain, parce que souvent on le fabrique avec du vieux plomb.

Le *minium* d'Angleterre est le plus pur, aussi a-t-il une plus grande valeur dans les arts ; cette différence de valeur a considérablement baissé depuis que l'on est parvenu à le purifier. Pour cela on le traite, à une douce chaleur, avec de l'acide acétique, qui dissout les métaux combinés, sans attaquer le plomb sensiblement, lorsqu'il n'est qu'en proportion convenable pour dissoudre les autres métaux.

Dans les arts, le *minium* est employé dans la peinture, & dans la composition des vernis appliqués à la poterie ; il entre aussi dans la composition des cristaux ; il leur donne une plus grande pesanteur, une plus grande réfrangibilité ; il rend le verre plus mou & moins fragile. La grande réfrangibilité que le *minium* donne au verre, le rend propre à la fabrication des verres achromatiques. C'est principalement lorsqu'il entre dans la composition des verres, qu'il doit être pur, car les métaux alliés donneroient aux verres une teinte qu'il seroit difficile de détruire.

Avant 1789, les Hollandais & les Anglais possédoient seuls le secret de la fabrication du *minium*. L'industrie française, éclairée par les détails que Jars a donnés sur cette fabrication, dans ses voyages, imagina bientôt & découvrit promptement des procédés analogues pour la fabrication de cette substance. MM. Ollivier & Paillard, fabricans de faïence à Paris, élevèrent des ateliers d'où sortirent des quantités considérables de cette substance.

MINOTAURE, *de* minos, *fils de Jupiter*, taurus, *taureau* ; minotaurus ; *minotaurus* ; sub. mas. Monstre moitié homme & moitié taureau, que les Athéniens supposent provenir de l'infâme pas-

ſion de Paſiphaé, femme de Minos, pour un taureau blanc.

C'eſt, en *aſtronomie*, une conſtellation que l'on croit être celle du Sagittaire ou celle du Centaure. *Voyez* SAGITTAIRE, CENTAURE.

MINUDOMÈTRE, *de* minus, *petit*, δοω, *donner*, μετρον, *meſure*; minudometrum, *minudometer*; ſ. m. Inſtrument deſtiné à réduire des plans en plus petite dimenſion.

Le *minudomètre* (1) ſe compoſe d'une règle de bois à biſeau, à l'extrémité de laquelle il y a un pivot ou une plaque de métal percée d'un petit trou, pour y placer à volonté un pivot. Ce pivot eſt une portion d'aiguille, avec un bouton qui lui ſert de tête.

Sur cette règle, ſont tracées une grande & une petite échelle. Ces deux échelles ſont faites ſuivant la proportion qu'on deſire avoir. Nous allons donner, pour exemple, un plan de trois lignes par toiſe, à réduire d'un tiers dans toutes ſes dimenſions.

Que l'on prenne une règle de deux pieds, qu'on la diviſe en trois parties, ce qui fait 8 pouces ou 90 lignes par chaque partie. Sur la première, à partir du pivot, on trace la petite échelle d'une ligne par toiſe, ce qui fait 96 toiſes.

A partir de l'endroit où aboutit cette petite échelle, on commence la diviſion de la grande, & 192 lignes qui reſtent, donnent 64 toiſes, dont chacune eſt repréſentée par trois lignes; on ſoudiviſe enſuite par tiers les mêmes échelles.

On fixe enſemble le plan à réduire & celui qui doit recevoir la réduction; ce dernier ſe met ſur la petite échelle, & fixe la règle de manière à parcourir, circulairement, la portion du grand plan qu'elle peut embraſſer.

Dès que cette règle eſt arrêtée ſur le grand plan, partout où elle aboutit ſur des points à fixer ſur le petit, on remarque le nombre de toiſes, ou de ſous-diviſions qu'indique la grande échelle, & avec une aiguille emmanchée, on marque, ſur le papier de réduction, ce point à l'endroit où la petite échelle donne la même diviſion que la grande, & l'on dépouille ainſi, tour à tour, chaque partie du plan qui ſe trouve juſte & dans une proportion convenable.

Quand le plan à réduire eſt plus grand que l'étendue de la règle, on place l'inſtrument en un autre endroit; on ajoute du papier, ſelon le beſoin, à celui du plan de réduction, ou ſi on l'a plié d'avance, on le déplie.

Enfin, ſi l'on vouloit d'autres diviſions, on ſeroit obligé d'avoir d'autres règles, ou de tracer ces diviſions ſur du papier & les coller ſur des règles.

(1) *Journal des Mines*, tom. XXVI, pag. 461.

MINUIT; media nox; *mitter nacht*; ſ. m. Moment où le centre du ſoleil ſe trouve dans la partie du méridien qui eſt au-deſſous de l'horizon.

C'eſt le commencement du jour civil. La durée du jour vrai, eſt l'intervalle entre le départ & le retour du ſoleil à ce méridien, ou mieux, la durée de ſa révolution.

MINOT. Meſure de capacité employée en France, & qui a différentes contenances, relativement aux objets qu'il doit meſurer. Ainſi, le *minot* pour

Le charbon de bois = 2 boiſſeaux = 26 litres.
Les grains = 3 boiſſeaux = 39 litres.
L'avoine & le plâtre = 6 boiſſeaux = 78 litres.

A Nogent-le-Roy, le *minot* contient 60 livres de grains = 3 boiſſeaux = 39 litres.

MINUTE, *de* minutus, *menu*, *petit*; minutum, momentum; *minute*; ſ. f. Ce mot a pluſieurs ſignifications. Dans la pratique, c'eſt l'original ou le brouillon d'un écrit; dans le calcul du temps, c'eſt la ſoixantième partie d'une heure, & dans la diviſion des cercles, c'eſt la ſoixantième partie d'un degré. On la diſtingue par un accent; ainſi, quatre minutes s'écrivent 4′.

La *minute* ſe diviſe en ſoixante ſecondes, & la ſeconde en ſoixante tierces. La première ſe marque par un accent ′, la ſeconde, par deux ″, & la tierce, par trois ‴.

MINUTE, dans l'art de lever les plans, eſt le deſſin que l'on a tracé ſur le terrain, & qui contient toutes les opérations primitives.

Ainſi, la *minute* d'un plan ou d'une carte, eſt toujours préférée par les connoiſſeurs, parce que, quelque ſoin que l'on ſe donne, il eſt difficile d'en obtenir des copies exactes.

MINUTES D'EXPURGATION OU D'ÉMERSION. C'eſt le mouvement de la lune, depuis le milieu de l'éclipſe juſqu'à la fin.

MINUTES D'INCIDENCE. C'eſt le mouvement de la lune, depuis le commencement d'une éclipſe juſqu'au milieu.

MINUTUM. Numéraire de l'Aſie & de l'Égypte, d'une valeur infiniment petite, puiſqu'elle ne vaut que la $\frac{125}{192}$ partie du denier.

MIOPE, de μυω, *fermé*, ωψ, *œil*. Celui qui a la vue courte. *Voyez* MYOPE.

MIRAGE, *de* mirari, *conſidérer*. Phénomène d'optique, qui fait apercevoir, ſur mer, les objets doubles.

Ce phénomène eſt, depuis long-temps, connu des marins. Quelquefois, lorſqu'un vaiſſeau apparoît dans le lointain, on l'aperçoit double:

l'un est vu directement dans sa position, l'autre, dans une position renversée. C'est cette seconde position de l'image de l'objet, qui le fait voir comme dans un miroir, qui a fait donner à ce phénomène le nom de *mirage*.

Quoique le *mirage* fût connu des marins depuis long-temps, il étoit cependant resté sans explication, jusqu'au moment où Monge observa ce phénomène dans les plaines sableuses & arides de l'Egypte. Nous allons transcrire ici la manière dont le phénomène se présente.

Le soir & le matin, dit Monge (1), l'aspect des terrains est tel qu'il doit être, & entre vous & les derniers villages qui s'offrent à votre vue, vous n'apercevez que la terre; mais, dès que la surface du sol est suffisamment échauffée par la présence du soleil, & jusqu'à ce que, vers le soir, elle commence à se refroidir, le terrain ne paroît plus avoir la même extension, & il paroît terminé, à une lieue environ, par une inondation générale. Les villages qui sont placés au-delà de cette distance, paroissent comme des îles situées au milieu d'un grand lac, & dont on seroit séparé par une étendue d'eau plus ou moins considérable. Sous chacun des villages, on voit une image renversée, telle qu'on la verroit effectivement, s'il y avoit, en avant, une surface d'eau réfléchissante; seulement, comme cette image est à une assez grande distance, les petits détails échappent à la vue, & l'on ne voit distinctement que les masses; d'ailleurs, les bords de l'image renversée sont un peu incertains, & tels qu'ils seroient dans le cas d'une eau réfléchissante, si la surface de l'eau étoit un peu agitée.

A mesure qu'on approche d'un village, qui paroît placé dans l'inondation, le bord de l'eau apparente s'éloigne; le bras de mer qui sembloit vous séparer du village se rétrécit; il disparoît enfin entièrement, & le phénomène, qui cesse pour ce village, se reproduit sur-le-champ pour un village nouveau, que vous découvrez derrière, à une distance convenable.

Tout concourt ainsi à compléter une illusion, qui quelquefois est cruelle, surtout dans le désert, parce qu'elle vous présente vainement l'image de l'eau, dans le temps même où vous en éprouvez le plus grand besoin.

Depuis l'instant où Monge a observé & décrit ce phénomène, il a été vu par un grand nombre de physiciens.

M. Gorsse, ingénieur en chef des ponts & chaussées, a observé ce phénomène dans la plaine de Crau, département des Bouches-du-Rhône, dans le mois de juin 1797 (2). La surface de la plaine de Crau sembloit appartenir à l'élément liquide; la surface étoit bleue & avoit l'apparence d'un vaste étang, dont les bords étoient à 1600 mètres environ du spectateur; les arbres du plan du bourg, éloignés de 3 lieues, & qui terminent l'horizon du Crau, se *miroient* dans cet étang factice.

L'apparence de ce phénomène est tellement fonction de la hauteur de l'œil, que M. Gorsse, s'étant élevé sur un puits, & ayant considéré une cabane qu'il voyoit plongée dans le liquide factice, la cabane cessa d'être dans le fluide, qui en approchoit à mesure qu'il se baissoit.

Cependant, il ne pouvoit se hausser d'un décimètre, sans que l'apparence du corps plongé dans le fluide changeât d'une manière sensible par rapport à son œil.

M. Biot (1) dit avoir observé, avec M. Mathieu, un grand nombre de fois, ce genre de phénomène à Dunkerque, sur les bords de la mer, & cela, sur une plage sablonneuse située dans les dunes, près du fort de Risban, & les observations y étoient encore favorisées par l'existence d'un grand nombre d'objets, tels que des clochers, des arbres, des cabanes, qui, s'élevant comme autant de signaux au-dessus de cette plage aride, manifestoient la marche des rayons, par les apparences qu'ils présentoient.

Pour expliquer ce phénomène, Monge établit d'abord, que la grande chaleur que les sables acquièrent par l'action des rayons solaires, se communique à la couche d'air qui les touche immédiatement. Cette couche se dilate, sa pesanteur spécifique diminue, & en vertu des lois de l'hydrostatique, elle s'élève jusqu'à ce que, par le refroidissement, elle ait recouvré une densité égale à celle des parties environnantes. Elle est remplacée par la couche qui est immédiatement au-dessus d'elle, au travers laquelle elle se tamise, & qui éprouve bientôt la même altération. Il en résulte une effluve continuelle d'un air raréfié, s'élevant au travers d'un air plus dense qui s'abaisse, & cette effluve est rendue sensible, par des stries qui altèrent & agitent les images des objets fixes, qui sont placés au-delà.

Ainsi, vers le milieu du jour, & pendant la grande ardeur du soleil, la couche de l'atmosphère qui est en contact avec le sol, est d'une densité sensiblement moindre que les couches qui reposent immédiatement sur elle.

En passant à travers ces couches d'air différemment condensées, la lumière y éprouve une suite de réfraction & de réflexion; c'est cette réflexion qui procure l'illusion de la nappe d'eau. Les rayons de lumière envoyés par les parties les plus élevées du ciel, & qui viennent rencontrer la terre, en faisant un assez grand angle avec l'horizon, se brisent en entrant dans la couche inférieure di-

(1) Mémoire lu à l'Institut d'Egypte en août 1798.
(2) *Annales de Chimie*, tom. XXXIX, pag. 211.

(1) *Traité de Physique expérimentale & mathématique*, tom. III, pag. 322.

latée, & rencontrent la terre sous un angle plus petit. Mais ceux qui viennent des parties basses du ciel, & qui forment avec l'horizon de petits angles, lorsqu'ils se présentent à la surface qui sépare la couche inférieure & dilatée de l'atmosphère, de la couche plus dense qui est au-dessus d'elle, ne peuvent plus sortir de la couche dense. Ils se réfléchissent vers le haut, en faisant l'angle de réflexion égal à celui d'incidence, comme si la surface qui sépare les deux couches étoit celle d'un miroir, & ils vont porter à un œil, placé dans la couche dense, l'image renversée des parties basses du ciel, que l'on voit alors au-dessus du véritable horizon.

Dans ce cas, si rien ne vous avertit de votre erreur, comme l'image de la partie du ciel, vue par réflexion, est à peu près du même éclat que celle qui est vue directement, vous jugez le ciel prolongé par le bas, & les limites de l'horizon vous paroissent, & plus basses & plus proches qu'elles ne doivent être. Si ce phénomène se passoit à la mer, il altéreroit les hauteurs du soleil prises avec l'instrument, & il les augmenteroit de toute la quantité dont il abaisseroit la limite apparente de l'horizon. Mais si quelques objets terrestres, tels que des villages, des arbres, ou des monticules de terre, vous avertissent que les limites de l'horizon sont plus éloignées, & que le ciel ne s'abaisse pas jusqu'à cette profondeur, comme la surface de l'eau n'est ordinairement visible, sous un petit angle, que pour l'image du ciel qu'elle réfléchit, vous voyez une image du ciel réfléchie, vous croyez apercevoir une surface d'eau réfléchissante.

Les villages & les arbres qui sont à une distance convenable, en interceptant une partie des rayons de lumière, envoyés par les régions basses du ciel, produisent des lacunes dans l'image réfléchie du ciel. Ces lacunes sont exactement occasionnées par les images renversées de ces mêmes objets, parce que ceux des rayons de lumière qu'ils envoient, & qui font avec l'horizon des angles égaux à ceux qui formoient les rayons interceptés, sont réfléchis de la même manière que ceux-ci l'auroient été. Mais, comme la surface réfléchissante, qui sépare les deux couches d'air de différentes densités, n'est ni parfaitement plane ni parfaitement immobile, ces dernières images doivent paroître mal terminées & agitées sur leur bord, comme seroient celles que produiroit la surface d'une eau, qui auroit contracté de légères ondulations.

On voit pourquoi le phénomène ne peut avoir lieu, lorsque l'horizon est terminé par des montagnes élevées & continues; car, ces montagnes interceptent tous les rayons envoyés par les parties basses du ciel, & ne laissent passer au-dessus d'elles que des rayons qui font, avec la surface dilatée, des angles assez grands pour que la réflexion ne puisse plus avoir lieu.

Nous devons encore au savant Monge, une explication du *mirage en mer*.

La transparence des eaux de la mer, dit cet homme célèbre, permet aux rayons de lumière de pénétrer dans son intérieur, jusqu'à une profondeur assez considérable. Sa surface, par son exposition au soleil, ne s'échauffe pas à beaucoup près autant que le feroit un sol aride, dans les mêmes circonstances; elle ne communique pas à la couche d'air qui repose sur elle, une température très-élevée; le *mirage* ne doit donc pas être aussi fréquent, en mer, que dans le désert. Mais l'élévation de température n'est pas la seule chose qui, sous une pression constante, puisse dilater la couche inférieure de l'atmosphère. En effet, l'air a la faculté de dissoudre de l'eau, sans perdre sa transparence, & Saussure a fait voir, que la pesanteur spécifique de l'air décroît à mesure qu'il tient une plus grande quantité d'eau en dissolution. Lors donc que le vent qui souffle en mer, apporte un air qui n'est pas saturé d'eau, la couche inférieure de l'atmosphère, qui est en contact avec la surface de la mer, dissout de l'eau nouvelle & se dilate. Cette cause, jointe à la légère augmentation de température, peut enfin amener les circonstances favorables au *mirage*, & produit, en effet, celui que les marins observent assez fréquemment.

Cette dernière cause, c'est-à-dire, la dilatation de la couche inférieure de l'atmosphère, occasionnée par la dilatation d'une plus grande quantité d'eau, peut avoir lieu dans tous les instans du jour, lorsque le soleil est près de l'horizon, comme lorsqu'il est voisin du méridien. Il seroit donc possible qu'elle produisît les parhélies, phénomènes dans lesquels, au lever du soleil ou à son coucher, on voit deux images de cet astre, en même temps, au-dessus de l'horizon apparent.

M. Wollaston a imaginé divers moyens de répéter, dans un cours de physique, l'expérience du *mirage*. Nous allons en rapporter deux.

Que dans un vase de verre ABCD, *fig.* 1030, on mette de l'acide sulfurique, concentré jusqu'en EF, qu'ensuite on verse lentement, par-dessus, de l'eau jusqu'en GH; en laissant le vase en repos, l'eau se combine lentement & successivement avec l'acide sulfurique; cette combinaison continue au contact, en même temps qu'elle se propage dans toute la masse d'eau, de manière qu'au bout de vingt-quatre heures, environ, toute la masse EFHG est composée de tranches d'eau & d'acide, contenant différentes proportions de ces deux liquides, & dont les densités vont, en conséquence, en décroissant de EF à GH. Alors, si l'on place en E un corps ou des lettres, plaçant l'œil en O, on voit les lettres à travers la tranche homogène EF, dans la direction OE, en même temps que l'on aperçoit une seconde image dans la direction OK, tangente à la trajectoire FKE,

par laquelle une nouvelle image est apportée à l'œil.

On apercevra un semblable phénomène, si, pendant l'été, on place un œil à l'extrémité d'une barre horizontale, de fer ou de bois, noircie, & que l'on fixe un objet dans la direction de la barre, & éloigné de cent à deux cents pas; l'action des rayons solaires, échauffant fortement la barre noircie, celle-ci échauffera la tranche d'air qui la touche; cette chaleur se transmettant aux tranches d'air successives, les échauffera également, & elles acquerront, comme dans le désert, des densités qui augmenteront successivement en s'écartant de la barre; alors les objets, vus horizontalement, dans la direction de la barre, seront doublés comme dans le phénomène du *mirage*.

M. Biot a donné, dans les *Mémoires de l'Institut* pour 1809, une théorie mathématique du *mirage*. Il a prouvé (1) que les trajectoires consécutives, qui partent de l'œil de l'observateur, se coupent sur leurs secondes branches, de manière à former une caustique, au-dessous de laquelle aucun point ne peut être aperçu. Dans la *fig.* 1030 (*a*), la courbe L T représente cette caustique, & D M S est la trajectoire, menée de l'œil de l'observateur tangentiellement au sol. Il la nomme *trajectoire limite*, parce qu'elle limite la hauteur où se fait le renversement. Dans la figure citée, tous les points situés au-dessus de cette trajectoire, ne peuvent envoyer à l'observateur qu'une seule image; ceux qui sont dans l'espace S L T lui en envoient deux: l'une supérieure, qui est droite, l'autre inférieure, qui est renversée. Enfin, les points situés au-dessous de la caustique, dans l'espace M L, ne pouvant en envoyer aucune, sont invisibles; de sorte, qu'un objet mobile, un homme, par exemple, qui s'éloigneroit successivement, à diverses distances, présenteroit les apparences successives de la *fig.* 1030 (*b*).

La théorie & l'expérience prouvent également que, pour que ces apparences se produisent, il n'est pas besoin d'une différence considérable de température; un ou deux degrés du thermomètre centésimal suffisent, quand l'observation est faite sur un sol uni & étendu, qui permette aux rayons lumineux de se prolonger sans obstacle, & de manifester ainsi la courbure de la trajectoire qu'ils décrivent. Ainsi, le phénomène du doublement & du renversement des images, peut-il être sensible tous les jours, dans une station convenable, par des différences de température qui n'excéderoient pas deux degrés du thermomètre centésimal.

Il arrive quelquefois, que des objets éloignés paroissent simplement suspendus dans l'air; alors, leur image est simple, droite, & n'est, au moins en apparence, accompagnée d'aucune image renversée. On a donné à ce phénomène le nom de *suspension*. Dans cette circonstance même, ainsi que M. Biot l'a fait voir, la seconde image renversée existe, mais elle est infiniment amincie; alors on n'aperçoit que l'image directe, qui se détache sur l'image renversée du ciel.

MIRE, *de* mirari, *regarder;* s. f. Point éloigné de l'œil, à l'aide duquel on détermine une direction dans l'espace, ou avec lequel on place une droite donnée dans une direction donnée.

C'est ainsi, par exemple, qu'à l'aide de la *mire* du fusil, on dirige l'axe de son tube sur un point déterminé.

MIREMENT. Côte ou terre, qui paroît, d'un bâtiment en mer, être au-dessus de l'horizon, quoique dans la réalité elle soit au-dessous.

Ce phénomène est un des effets de la réfraction terrestre, qui, dans certains états de l'atmosphère, & par un temps serein & calme, fait quelquefois paroître en mer, au-dessus de l'horizon, des terres & autres objets qui sont véritablement au-dessous. *Voyez* MIRAGE.

MIRO. Mesure destinée à l'huile, employée à Venise.

Le *miro* = 16,77 pintes = 15,5187 litres.

MIROIR, *de* mirari, *regarder;* speculum; *spiegel;* s. m. Corps dont la surface, parfaitement polie, réfléchit régulièrement la lumière, & fait apercevoir l'image des objets qu'on lui présente.

En *catoptrique*, on nomme *miroir*, un corps poli qui ne donne pas passage aux rayons de lumière, & qui, par conséquent, les réfléchit. Tels sont les *miroirs* de métal. Dans l'usage ordinaire, on appelle *miroir*, une glace de verre bien polie, étamée sur une de ses faces, & qui a la propriété de représenter les images des objets qu'on lui oppose.

Tout ce qui tient aux *miroirs*, ce qui les constitue, ce qui les distingue, c'est la propriété qu'ils ont de réfléchir la lumière, de façon que l'angle d'incidence soit égal à l'angle de réflexion. *Voyez* RÉFLEXION DE LA LUMIÈRE.

Ainsi, un rayon H B, *fig.* 1031, tombant dans une direction normale à la surface du *miroir* D E, retournera au point H, dans la même ligne par laquelle il est venu, & le rayon A B, oblique à cette normale, le réfléchira par une ligne B C, telle, que l'angle A B H sera égal à l'angle H B C. C'est ce que l'expérience vérifie en effet.

Car, si on place un œil en C, dans la direction C B, qui fait, avec la ligne H B, un angle égal à celui que fait cette ligne avec A B, & qu'on recouvre d'un corps opaque le point B, on ne verra

(1) *Traité de Physique expérimentale & mathématique*, tom. III, pag. 322.

plus alors l'objet A dans le *miroir;* ce qui prouve que le rayon, par lequel on le voit, est ABC, puisqu'il n'y a que ce rayon qui soit intercepté & arrêté par l'interposition du corps opaque en B.

Ainsi, 1°. il n'est pas possible que plusieurs rayons différens, G, A, F, H, *fig.* 1031 (*a*), tombant sur un même point du *miroir* B, se réfléchissent sur un même point C, hors de sa surface; puisqu'en ce cas, plusieurs angles d'incidence seroient égaux au même angle de réflexion HBC, & qu'ils le seroient par conséquent les uns aux autres : ce qui seroit absurde; 2°. il tombe sur le même point du *miroir*, des rayons qui partent de chaque point radieux & qui se réfléchissent; par conséquent, puisque les rayons qui partent de différens points d'un même objet, & qui tombent sur un même point du *miroir*, ne peuvent se réfléchir en arrière vers un même point, il s'ensuit de-là, que les rayons envoyés par différens points de l'objet, se séparent de nouveau après les réflexions, de façon que la situation de chacun des points où ils parviendroient, pourra indiquer ceux d'où ils sont partis.

Une première condition essentielle, & qui distingue absolument les *miroirs*, c'est que les objets qui envoient des rayons sur leur surface, se réfléchissent à l'œil, placé dans une position fixe, & y arrivent tous, afin que l'image de l'objet puisse être parfaitement distinguée; mais, pour remplir cette condition, il faut que la surface du *miroir* soit parfaitement polie; les plus petites inégalités changent la direction des rayons réfléchis, & l'image de l'objet n'est plus aperçue.

Il existe une seconde condition, c'est que la lumière qui arrive à la surface, se réfléchisse en tout ou en partie; mais, dans ce second cas, en partie assez grande pour que l'image puisse être distinguée. Ainsi, tous les corps qui absorbent la lumière, comme les corps noirs, ne peuvent pas servir de *miroir*. Quant à ceux qui laissent pénétrer la lumière, ils peuvent encore être employés comme *miroirs*, si, indépendamment de la quantité de lumière qu'ils laissent traverser, ils en réfléchissent une quantité assez considérable pour faire distinguer les objets. Telle est, par exemple, l'eau parfaitement transparente, qui, dans plusieurs circonstances, forme des *miroirs*, dans lesquels l'image a une intensité assez grande pour être parfaitement distinguée.

On fait usage de deux sortes de *miroirs;* les uns de métal, les autres de verre. Les premiers ont l'avantage de ne produire qu'une seule image; mais leur couleur & leur poli empêchent souvent, que l'image aperçue n'ait une grande vivacité, & que la lumière refléchie n'ait un grand éclat. Les seconds produisent à la vérité une image plus vive, mais cette image est toujours double; l'une est formée à la surface extérieure, & l'autre, à la surface intérieure. Cette seconde image est ordinairement plus vive que la première, & son éclat est souvent tel qu'elle absorbe celle-ci; mais, ordinairement, la seconde image, lorsqu'elle n'est pas entièrement superposée sur la première, rend son périmètre indécis, & nuit souvent, dans des expériences, où le contour de la figure doit être parfaitement distingué. Pour connoître la cause de cette multiplicité d'images que l'on observe dans les *miroirs de verre*, voyez MIROIRS DE VERRE. On parvient cependant à ne faire produire qu'une seule image aux *miroirs de verre*, en peignant en noir l'une des surfaces du *miroir*, & en présentant l'autre à l'action de la lumière. Dans ce cas, la lumière qui pénètre dans l'intérieur du verre, est absorbée par la couche de noir qu'elle rencontre, & l'on n'aperçoit d'image, que celle qui est formée par la lumière qui se réfléchit à la première surface, image qui est toujours plus foible, que celle qui se réfléchit à la seconde surface dans les MIROIRS ÉTAMÉS.

Nous l'avons déjà dit, quelle que soit l'espèce de *miroirs* dont on fasse usage, une des principales conditions, c'est que la surface qui réfléchit l'image, soit parfaitement polie; les plus petites aspérités détournent une portion de la lumière réfléchie & diminuent, par cela, l'intensité de l'image. C'est à cette propriété qu'a le verre, de pouvoir obtenir le plus beau poli, que l'on peut attribuer cet avantage qu'il a sur les *miroirs* métalliques.

Il est difficile de remonter à l'origine des *miroirs*. La surface d'une eau tranquille forma les premiers dont on fit usage. Parmi les *miroirs*, nous sommes portés à croire que ceux de métal sont de la plus haute antiquité; les Egyptiens en faisoient usage. Il est fait mention, dans l'Exode, d'une cuvette d'airain, faite par Moïse, avec les *miroirs* que les femmes israélites lui offrirent.

Toutes les matières capables d'être polies, furent employées par les Anciens pour en faire des *miroirs*. Les émeraudes & plusieurs autres espèces de pierres précieuses, les jaspes, furent travaillés & polis, & l'on s'en servit comme de *miroirs*, ainsi que Pline l'assure en plusieurs endroits.

Cependant, les *miroirs* de métal furent longtemps préférés aux autres; ceux d'étain, qu'on faisoit autrefois à Brindes, furent fort renommés, selon le témoignage de Pline.

On en fit de cuivre & de fer, d'or & d'argent, & l'on ne se borna pas à en faire seulement qui n'étoient composés que d'un seul métal; on en fit encore de divers mélanges de plusieurs métaux, pour leur donner plus d'éclat. Les meilleurs *miroirs*, qu'on faisoit autrefois à Brindes, étoient de cuivre & d'étain mêlés ensemble.

Tous les *miroirs* de métal étoient travaillés, chez les Anciens, avec beaucoup d'exactitude, & parfaitement polis. Le luxe des anciens Romains, en fait de *miroirs*, en est une preuve. Il fut un temps, où les *miroirs* d'argent devinrent

tellement à la mode, que, selon Pline, on en trouvoit jusques dans les toilettes des servantes.

Nos *miroirs* de métal sont aujourd'hui composés de cuivre, d'étain, d'arsenic, & souvent de quelques autres métaux, de l'argent, du platine; mais les Anciens connoissoient certainement les mélanges de cuivre & d'étain pour faire des *miroirs*, puisque Pline le dit positivement: il est probable qu'ils connoissoient encore quelques autres compositions plus avantageuses.

Il est extrêmement probable, qu'à cette époque l'art de polir les *miroirs* de métal étoit porté à un très-haut degré de perfection, mais que cet art a perdu beaucoup, depuis l'introduction des *miroirs* de verre, que l'on a préférés. On pourroit alléguer en preuve, l'exemple des anciens *miroirs*, qui étoient en usage dans le royaume du Pérou, dont on trouve encore un grand nombre à Lima, à Cusco & dans d'autres endroits: ils sont aussi bien travaillés & aussi parfaits que pourroient le faire les plus habiles ouvriers d'aujourd'hui. La matière dont ils les faisoient étoit des pierres de différentes espèces, capables d'un parfait poli, qu'elles ne perdent pas facilement avec le temps, puisqu'elles le conservent encore depuis des siècles.

Bien certainement, les *miroirs* de verre doivent avoir pris naissance peu de temps après l'invention de l'art de la verrerie, qui est extrêmement antique. Mais les *miroirs* étamés doivent être plus récens. Saint Isidore de Séville, qui mourut en 636, parle de ces sortes de *miroirs*, que l'on croit avoir été inventés dans la ville de Sidon, ville des plus riches, des plus commerçantes, où fut la cour de plusieurs rois, où les arts & les sciences étoient parfaitement cultivés, & où le mercure n'étoit pas inconnu, puisqu'on s'en servoit pour dorer & argenter sur le cuivre. Ainsi, les Sidoniens ayant vu l'éclat du vif-argent renfermé dans des vases de verre, purent avoir l'idée de l'employer pour étamer.

Probablement l'étamage, comme nous l'exécutons, n'a pas d'abord été employé dans les premiers *miroirs*. Tout porte à croire, que l'on a fait usage d'un mélange d'étain & de plomb, qui s'attache sur le verre sur lequel on le coule; aujourd'hui, on emploie pour le même mode d'étamage, une combinaison d'étain, de plomb & de bismuth. (*Voyez* Étain de glace.) Ce n'est que long-temps après, que l'on a appliqué l'étain sur les glaces, à l'aide du mercure. *Voyez* Étamage.

On divise ordinairement les *miroirs* en quatre classes: *miroirs plans*, *miroirs concaves*, *miroirs convexes*, *miroirs mixtes*. Parmi les *miroirs plans*, on peut placer les *miroirs prismatiques* & *pyramidaux*. Parmi les *miroirs concaves*, on peut placer les *miroirs paraboliques* & *elliptiques*; enfin, parmi les *miroirs mixtes*, on peut placer les *miroirs cylindriques* & *coniques*. Nous allons traiter de chacun de ces *miroirs* en particulier.

Miroir ardent; speculum ustoricum seu causticum; *brennspigel;* sub. masc. *Miroir* dont la surface est concave & qui réunit, à son foyer, soit la chaleur directe, soit la chaleur de la lumière qui arrive sur sa surface; là, la chaleur accumulée, concentrée, est d'une très-grande force, & peut fondre ou embraser les corps qu'on lui présente.

Habituellement, la surface concave de ces *miroirs* est sphérique; la chaleur seule, ou accompagnant la lumière, qui arrive sur sa surface, jouit, comme la lumière, de la propriété de se réfléchir de manière que, ses angles de réfraction sont égaux aux angles d'incidence.

Si donc l'on oppose au soleil un *miroir ardent*, c'est-à-dire, un *miroir* concave MI, *fig.* 1032, que les rayons arrivent sur sa surface dans la direction AB; ces rayons de lumière & de chaleur combinés, se réfléchiront en un point C, foyer du *miroir*, qui est à une distance égale à la moitié du rayon de courbure de ce *miroir*. Quelques corps combustibles, placés à ce foyer, y prennent feu sur-le-champ. Les matières les plus dures, comme les métaux, y fondent en peu de temps; les pierres s'y calcinent, s'y ramollissent ou s'y vitrifient; enfin, c'est le feu le plus pur que l'on puisse s'y procurer, & en même temps, le plus fort, le plus vif & le plus violent.

Comme la quantité de lumière qui se rassemble au foyer C, est d'autant plus considérable que la grandeur de la surface qui réfléchit cette lumière, l'est elle-même, il s'ensuit que, plus la surface du *miroir* est grande, & plus l'intensité de la chaleur, réunie au foyer, est considérable. Cependant, la grandeur de cette surface doit avoir des limites, dépendant du rayon de la sphère de courbure du *miroir*. Lorsque le segment de la sphère est très-petit, la réunion des rayons de chaleur & de lumière se fait en un seul point. (*Voyez* Foyer.) Si le segment de la sphère augmente, le diamètre de l'épaisseur ou de la largeur du foyer augmente également; enfin, si le segment est très-grand, toute la chaleur & la lumière se dispersent & produisent une surface brûlante. *Voyez* Caustique.

On peut faire des *miroirs ardens*, soit avec des corps opaques, comme les métaux, soit avec des corps transparens, comme le verre; les premiers sont moins fragiles, mais ils reçoivent difficilement un aussi beau poli, se ternissent facilement, réfléchissent moins de chaleur, & n'ont pas un foyer aussi intense; les seconds, ceux de glace, reçoivent un plus beau poli, réfléchissent plus de lumière avec régularité, & ont par-là, à surface égale, un foyer plus ardent: & s'ils viennent à se salir, on les nettoie aisément avec un peu d'eau-de-vie & d'esprit-de-vin.

Les *miroirs* de verre ont ordinairement deux foyers ou points brûlans distincts; l'un formé par la lumière qui se réfléchit de la première surface, l'autre par la lumière qui se réfléchit à la seconde; ils en ont nécessairement plusieurs autres, à cause de la multiplicité de réflexion qui a lieu aux deux surfaces intérieures; mais l'intensité de ces autres foyers n'est pas assez considérable; cependant la chaleur de toutes ces surfaces réfléchissantes, réunies au foyer principal, augmente de beaucoup sa température, quoique la chaleur partielle de chacun de ces foyers, si l'on en excepte celui de la surface extérieure, ne soit pas assez forte pour produire de grands effets.

Il n'est pas absolument nécessaire d'étamer une des surfaces du verre, celle qui est convexe à l'extérieur, pour former un *miroir ardent*, parce qu'il se réfléchit de la surface intérieure du verre, une quantité de chaleur assez forte pour produire un point brûlant; mais la matière métallique empêchant la chaleur de pénétrer dans cette surface, détermine la réflexion d'une plus grande quantité, & l'intensité de la chaleur obtenue, au foyer de cette surface, en est beaucoup plus considérable.

Rapportons ici quelques détails sur des *miroirs ardens*, célèbres par leurs grandeurs & par les effets qu'ils produisoient: l'un étoit l'ouvrage de Stella, chanoine de Milan; il étoit parabolique; &, au rapport du Père Schott, il mettoit le feu au bois à 15 ou 16 pas de distance.

Villette, artificier & opticien lyonnais, en fit trois, vers l'an 1670, dont l'un fut acheté par Tavernier, & offert en présent au roi de Perse; le second fut acheté par le roi de Danemarck, & le troisième par le roi de France. Ce dernier avoit 30 pouces de large & environ 3 pieds de foyer; les rayons y étoient réunis dans un espace d'un demi-louis de diamètre. Il mettoit le feu sur-le-champ au bois le plus vert; il fondoit en peu de secondes, l'argent, le cuivre, & vitrifioit en une minute, plus ou moins, la brique, le silex, & les autres matières vitrifiables.

Dans le dix-septième siècle, on s'est beaucoup occupé des *miroirs ardens*. Maginus, professeur de mathématiques à Bologne, en faisoit d'un foyer de 3 p. 8°.

Un des *miroirs* le plus remarquable, qui ait été fait dans le dix-septième siècle, est celui que Tchirnhausen exécuta vers l'an 1687, & dont la description en a été donnée dans les *Actes de Leipsick*. Ce *miroir* étoit fait d'une lame de cuivre, d'une épaisseur double de celle d'une lame de couteau ordinaire; son diamètre étoit de 3 aunes de Leipsick, ou 5 pieds 3 pouces; son foyer étoit éloigné de 2 de ces aunes, ou 3 pieds 6 p. Il étoit tellement léger, qu'on pouvoit le manier aisément & le placer à volonté; tandis que les autres grands *miroirs ardens*, de métal, sont très-difficiles à mouvoir, à cause de leur pesanteur. On peut construire un semblable *miroir* en très-peu de temps.

Ce *miroir* étoit d'un poli si parfait, qu'il laissoit voir tous les objets très-exactement dans leur vraie situation, & en les grossissant beaucoup, de sorte qu'un petit garçon y paroît un homme de haute taille. L'œil étant placé entre le *miroir* & son foyer, on y voit tous les objets au dedans du *miroir*, comme très-éloignés, & dans leur vraie situation; mais dès que l'œil est au-delà du foyer, les objets paroissent renversés.

Le bois, présenté au foyer, s'enflammoit sur-le-champ; le vent le plus violent ne pouvoit l'éteindre.

L'eau contenue dans un vase de terre bouilloit à l'instant, en sorte que les œufs y étoient cuits dans le moment & bientôt après l'eau évaporée.

Le cuivre, l'argent, y entroient en fusion en peu de minutes; une lame de fer ou d'acier y rougit dès le premier instant, & il s'y fait des petits trous, & cela en moins de six minutes.

Des morceaux d'ardoise s'y transformoient en un verre noir, qui, pris avec des pinces, se tiroient en filamens.

En très-peu de temps, la brique y couloit en un verre jaune; la pierre-ponce, des morceaux de creusets qui avoient résisté au feu le plus violent des fourneaux, s'y vitrifioient pareillement.

Tels étoient les effets du fameux *miroir* de Tchirnhausen, qui a passé au pouvoir de S. M. T. C., & qu'on a vu, pendant long-temps, au Jardin du Roi, à Paris, assez maltraité par les injures de l'air, qui lui ont ôté une partie de son poli.

Ce n'est pas seulement avec du métal que l'on peut faire des *miroirs ardens*: si nous en croyons M. Wolf, un ouvrier de Dresde, nommé Gœrtner, en fit, à l'imitation de celui de Tchirnhausen, qui n'étoient que de bois, & dont les effets ne le cédoient guère à ceux du premier. Mais Wolf ne nous apprend pas comment Gœrtner étoit parvenu à donner à cette matière un poli suffisant.

Nous apprenons du P. Zacharie Traber, comment on peut, avec du bois & de l'or en feuille, faire un *miroir ardent*. Car il n'est question que de faire tourner, dans un morceau de bois bien sec & bien solide, un segment concave de sphère, l'enduire, bien uniformément, de poix mélangée de cire, & y appliquer des morceaux de feuilles d'or de 3 ou 4 lignes. Ou, si l'on veut, au lieu de morceaux de feuilles d'or, adapter dans cette concavité, de petits morceaux de *miroirs* plans; & l'on verra avec étonnement, que l'effet d'un tel *miroir* approche beaucoup de celui d'un *miroir* continu.

Quelque chose de plus singulier que le *miroir* rapporté par Wolf, comme ayant été fait par Gœrtner, est le *miroir* que le P. Zahn dit avoir été fait en 1699, par un ingénieur de Vienne en

Autriche. Celui-ci étoit de carton & intérieurement couvert de paille collée ; il fondoit tous les métaux.

Pendant long-temps, il a été extrêmement difficile de se procurer des *miroirs* courbes, de verre étamé, un peu considérables, ce qui obligeoit à les construire en métal ; mais depuis que le contrôleur-général des ponts & chaussées Bernières, inventa l'art de courber les glaces de *miroir*, les *miroirs ardens* en verre étamé sont devenus très-communs. Bernières en a exécuté un pour le roi, en 1757, qui a 3 pieds 6 pouces de diamètre, & qui a été déposé dans le cabinet de physique de la Muette. Le fer forgé, exposé à son foyer, s'y fond en deux secondes de temps : l'argent y coule, de manière, qu'en tombant dans l'eau, il s'étend en forme de toile d'araignée ; les cailloux s'y vitrifient, &c.

Ces *miroirs* étamés ont des avantages considérables sur ceux de métal. Leur réflexion, contre la surface postérieure, malgré la perte des rayons qu'occasionne leur passage à travers la première surface, est encore plus vive que celle de la surface métallique la mieux polie ; de plus, ils ne sont pas sujets, comme les premiers, à perdre leur poli par le contact de l'air, toujours chargé de vapeurs qui corrodent le métal, mais qui ne peuvent rien sur le verre : il suffit, enfin, de les préserver de l'humidité qui détruit l'étamage.

Tout nous fait croire que les *miroirs ardens* sont connus depuis long-temps, car plusieurs auteurs, & en particulier Zonaras & Tzetzen, nous rapportent qu'Archimède enflamma, avec des *miroirs*, les vaisseaux romains qui assiégeoient Syracuse ; & Zonaras nous apprend également, qu'au siége de Constantinople, sous l'empire d'Anastase, l'an 514 de J.C., Proclus brûla, avec des *miroirs* d'airain, la flotte de Vitalien qui assiégeoit Constantinople.

Rapportons les passages de ces deux auteurs, afin de nous former une opinion sur ces sortes de *miroirs*.

« Archimède, dit Zonaras, ayant reçu les » rayons du soleil sur un *miroir*, à l'aide de ses » rayons rassemblés & réfléchis, par l'épaisseur & » le poli du *miroir*, il embrasa l'air & alluma une » grande flamme, qu'il lança toute entière sur les » vaisseaux qui mouilloient dans la sphère de son » activité, & qui furent tous réduits en cendres. »

« Dès que les vaisseaux romains, dit Tzetzen, » furent à la portée du trait, Archimède fit faire » une espèce de *miroir* hexagone, & d'autres plus » petits, de 24 angles chacun, qu'il plaça à une » distance proportionnée, & qu'on pouvoit mouvoir à l'aide de leur charnière, & de certaines » lames de métal. Il plaça le *miroir* hexagone de » façon qu'il étoit coupé par le milieu, par le méridien d'hiver & d'été, en sorte que les rayons » du soleil, reçus sur ce *miroir*, venant à se briser, » allumèrent un grand feu, qui réduisit en cendres » les vaisseaux romains, quoiqu'ils fussent éloignés de la portée d'un trait. »

Nous n'examinerons pas ici les discussions qui se sont élevées sur la véracité du fait ; nous nous contenterons de rechercher comment Archimède & Proclus auroient pu produire cet effet.

Observons d'abord, que le foyer d'un *miroir* sphérique, étant éloigné d'un quart de diamètre, il est aisé de voir l'impossibilité dont il est, qu'Archimède ait pu, avec un semblable *miroir*, brûler les vaisseaux romains, quand leur distance n'auroit été que de trente pas, comme Kirker dit l'avoir observé étant à Syracuse ; car il eût fallu que la sphère dont ce *miroir* étoit portion, eût été de 60 pas de rayon ; ce qui seroit d'une exécution tellement difficile, qu'on la regarde comme impossible. Il y auroit un semblable inconvénient dans un *miroir* parabolique. Il auroit fallu enfin, que les Romains eussent été d'une condescendance merveilleuse pour se laisser brûler d'aussi près, sans déranger la machine, ou pour la laisser placer à la distance convenable. Si donc le célèbre mathématicien de Syracuse a brûlé les vaisseaux romains au moyen des rayons solaires ; si Proclus a traité, comme on raconte, de la même manière, les vaisseaux de Vitalien qui assiégeoit Byzance, ils ont employé des *miroirs* d'une autre espèce.

On trouve, dans l'ouvrage de Kirker, un moyen assez ingénieux, qui consiste à exécuter un *miroir* métallique, dont la forme soit celle d'un anneau conique. La lumière réfléchie de l'intérieur du cône se réunit en un point beaucoup moins éloigné que le sommet du cône, & la chaleur peut être assez intense, pour brûler les corps sur lesquels le foyer est placé ; mais il faut, pour faire usage de ce *miroir*, une direction unique des rayons solaires qu'il a fallu saisir.

Au lieu d'un anneau conique, ce qui seroit d'une exécution difficile, on auroit pu construire un cône tronqué, avec des *miroirs* plans ; le cône creux auroit pu être hexagone, ou de 24 angles, comme l'indique Tzetzen, & l'on auroit pu, par ce moyen, obtenir à une distance éloignée, un peu variable, un foyer capable d'embraser du bois.

Buffon a proposé un moyen, qui auroit pu résoudre parfaitement le problème d'Archimède & de Proclus, c'est de réunir un grand nombre de *miroirs* plans ou de glace étamée, de 8 pouces de long sur 6 de large ; chacune de ces glaces pouvoient se mouvoir en tout sens, indépendamment les unes des autres ; elles étoient placées à quatre lignes d'intervalle, qui servoient non-seulement à la liberté de leur mouvement, mais aussi à laisser voir, à celui qui devoit opérer, l'endroit où il falloit conduire les images. Il fut obligé de faire un grand choix dans les glaces, pour en obtenir qui fussent capables de produire un grand effet. Voici les résultats qu'il obtint avec ses *miroirs* :

Le foyer n'étant qu'à 20 pieds de distance des *miroirs*, il ne fallut que douze glaces pour enflammer des petites matières combustibles; avec vingt-une glaces, il brûla une planche de hêtre qui avoit déjà été brûlée en partie; enfin, avec cent dix-sept glaces, toujours à la même distance, il fondit des morceaux d'argent mince & rougit une plaque de tôle.

A 66 pieds de distance, il ne fit usage que de 40 glaces, pour mettre le feu à une planche de hêtre goudronnée; il lui en fallut 98, pour mettre le feu à une planche semblable, placée à 126 pieds de distance.

Une légère inflammation eut lieu avec 112 glaces, sur une planche couverte de laine hachée, & 128 mirent le feu à 150 pieds de distance, à une planche de sapin goudronnée; l'inflammation fut très-subite, & elle se fit dans toute l'étendue du foyer, qui avoit environ 16 pouces de diamètre.

Buffon a enflammé du bois, à la distance de 210 pieds, avec ce *miroir*, par le soleil d'été. Ainsi, il est évident qu'Archimède a pu incendier la flotte des Romains, à la portée du trait, c'est-à-dire, à 150 pieds de distance, en employant le *miroir* de Buffon, dont le P. Kircher avoit déjà fait usage.

Mais à l'époque où Archimède embrasa la flotte de Syracuse, faisoit-on usage des *miroirs* étamés, c'est-à-dire, l'an 208 avant la naissance de J. C.? Dans le cas où l'on n'auroit connu encore que les *miroirs* métalliques, tout se seroit réduit à augmenter le nombre des *miroirs*. Alors il suffisoit, qu'Archimède fît emprunter tous les *miroirs* des dames de Syracuse, qu'il plaçât sur les remparts autant de soldats, armés de *miroirs*, qu'il avoit pu s'en procurer, & qu'il chargeât chaque soldat de diriger l'image du soleil, réfléchi, par son *miroir*, sur un point fixe & déterminé. Ce mécanisme simple est celui que le P. Kircher a employé, dans les essais qu'il a faits de cette réunion de *miroirs* plans.

Miroir collecteur; speculum collector; sub. mas. *Miroir* destiné à recevoir les rayons solaires, à les réfléchir, les réunir & les concentrer en un point nommé *foyer*, où l'on peut, par l'accumulation de la lumière collective, & de la chaleur qui l'accompagne, embraser des corps combustibles. *Voyez* Miroir concave, Miroir ardent.

Miroir concave; speculum concavum; *hohlspiegel;* sub. mas. *Miroir* dont la surface réfléchissante est creuse. *Voyez* Concave.

Il existe plusieurs sortes de *miroirs concaves*; ils peuvent être sphériques, paraboliques, elliptiques, hyperboliques. Nous ne traiterons dans cet article que des *miroirs concaves*, dont la surface est un segment de sphère.

Généralement, les *miroirs concaves* ont la propriété de réunir, rassembler, concentrer les rayons de lumière qu'ils réfléchissent: ils rendent convergens ceux qui sont parallèles; ils augmentent la convergence de ceux qui sont déjà convergens; ils diminuent la divergence de ceux qui sont divergens: quelquefois même ils les rendent parallèles ou convergens; & ces effets augmentent proportionnellement à la concavité du *miroir*.

On donne le nom de *foyer*, au point où les rayons se réunissent; mais ce foyer n'est pas le même pour toutes sortes de rayons incidens *V.* Foyer.

Les rayons parallèles, tels que *ab*, *de*, *fig.* 1032, sont réfléchis par le *miroir concave mo*, & vont se réunir au point F, distant du *miroir* d'une quantité égale au quart du diamètre de la sphère, dont ce *miroir* est un segment; & c'est là ce qu'on appelle le foyer des rayons parallèles, ou le vrai foyer du *miroir*. Les rayons convergens, tels que *fg*, *hi*, sont réfléchis plus convergens, & vont se réunir entre le foyer des rayons parallèles & le *miroir*, comme, par exemple, en K. Enfin, les rayons divergens, & qui partent d'un point plus éloigné du *miroir*, que le foyer des rayons parallèles, tels que R *m*, R *o*, sont réfléchis convergens, & vont se réunir au-delà du foyer des rayons parallèles, comme, par exemple, en P. Le foyer des rayons parallèles est donc du quart du diamètre de la sphéricité du *miroir*: le foyer des rayons convergens est plus près du *miroir* que celui des rayons parallèles: & le foyer des rayons divergens est plus éloigné.

En effet, soit BE, *fig.* 1033 (*a*), la section d'un segment de sphère, dont C soit le centre; que D soit un point lumineux; un rayon DB, envoyé de ce point au point B de la surface du *miroir*, se réfléchira en F, en faisant l'angle d'incidence DBC, égal à l'angle de réflexion CBF. Comme la ligne BC divise en deux parties égales l'angle B, du triangle FBD, on a $\frac{BD}{BF} = \frac{CD}{CF}$; mais à cause que le point est très-près du point A, & que l'arc AB est infiniment petit, on a BD = AD & BF = AF. De-là $\frac{AD}{AF} = \frac{CD}{CF}$.

Faisant AD $= d$, AF $= f$ & AC $= r$, on a: $\frac{d}{f} = \frac{CD}{CF}$.

Mais CD = AD — AC $= d - r$, & CF = AC — AF $= r - f$: donc la formule devient $\frac{d}{f} = \frac{d-r}{r-f}$, ou $dr - df = df + fr$.

De-là, $f(2d - r) = dr$ & $f = \frac{dr}{2d - r}$.

Si l'on suppose les rayons parallèles, d devient infini, & l'on a $f = \frac{dr}{2d} = \frac{r}{2}$. Donc, le foyer est

à la moitié du rayon & au quart du diamètre de la ſphère.

Si l'on fait $d = r$, on a $f = \frac{r^2}{2r - r} = r$: donc, le foyer eſt au centre. Si d eſt plus grand que r, le foyer eſt entre la moitié du rayon & le centre; s'il eſt plus petit, le foyer eſt au-delà du rayon, juſqu'à ce que la diſtance focale ſoit à une diſtance infinie des deux côtés du *miroir*. Enfin, ſi le point d eſt plus près de la ſurface du *miroir*, que la moitié des rayons, le foyer eſt de l'autre côté du *miroir*, & il devient imaginaire.

Enfin, ſi l'on ſuppoſe d négatif, la formule devient $f = \frac{-dr}{-2d - r}$. De-là, la diſtance focale eſt plus petite que la moitié du rayon.

Les *miroirs plans*, ainſi que les *miroirs convexes*, font voir l'image derrière eux, & dans une ſituation conforme à celle de l'objet. (*Voyez* MIROIR PLAN, MIROIR CONVEXE.) Mais les *miroirs concaves* ne produiſent cet effet que lorſque l'objet eſt placé entre le foyer des rayons parallèles & le *miroir*; le foyer ſe trouve derrière le *miroir*, & alors cette image eſt plus grande que l'objet, & elle ſe trouve plus loin derrière le *miroir* que l'objet n'eſt placé par-devant. Soit l'objet AB, *fig.* 1034, placé devant le *miroir concave* EO, & plus près de ce *miroir* que le foyer des rayons parallèles F, les deux rayons A*e*, B*f*, qui embraſſent les extrémités de l'objet, & qui, ſans l'interpoſition du *miroir*, iroient converger en *d*, ſont réfléchis plus convergens, & vont ſe réunir en D, en formant enſemble un angle plus grand; ils font donc voir l'image *ab* plus grande que l'objet. Soit encore A, *fig.* 1034 (*a*), un point quelconque d'un objet, placé plus près du *miroir* que le foyer des rayons parallèles F, duquel point part un faiſceau de rayons divergens, qui, tombant ſur le *miroir*, ſont réfléchis moins divergens, &, par conſéquent, leur point fictif de réunion *a*, plus éloigné; ce qui fait voir l'objet plus loin derrière le *miroir*, que l'objet ne l'eſt par-devant.

Mais, ſi l'objet eſt placé plus loin du *miroir* que le foyer des rayons parallèles, comme, par exemple, en *e*, *fig.* 1035, les rayons *eb*, *ed*, trop peu divergens lorſqu'ils arrivent au *miroir*, ſont réfléchis convergens, & vont tracer en E l'image de l'objet; de ſorte, que ſi l'œil *o*, ſe recule autant qu'il eſt néceſſaire pour que les rayons, après s'être croiſés en formant l'image, aient repris le degré de divergence convenable, il aperçoit l'image E entre le *miroir* & lui. Ce qui provient de ce que chaque point éclairé d'un objet nous devient viſible, par un faiſceau de rayons divergens. Nous ceſſons donc de le voir, ſi ces rayons deviennent parallèles ou convergens; c'eſt ce qui arrive lorſque l'objet n'eſt pas plus près du *miroir* que le foyer des rayons parallèles. Il faut donc que l'œil ſe recule au-delà du lieu de l'image, où ces rayons, après s'être croiſés, redeviennent divergens. Cette image eſt toujours en ſens contraire de l'objet; telle eſt l'image *ab*, *fig.* 1035 (*a*). La raiſon de cela eſt que, nous ne pouvons voir un objet entier AB, à moins qu'il ne ſe faſſe, vers l'œil H, un concours de ces faiſceaux de rayons divergens AE, BG, qui partent de ſes extrémités. Or, ce concours ne peut avoir lieu, qu'après que ces faiſceaux ſe ſont croiſés entre l'objet & le *miroir*, ce qui ne peut manquer de renverſer l'image. Si donc on plaçoit, par exemple, ſous une table, un pot de fleur renverſé, & par-devant un *miroir concave*, l'œil, dans une poſition convenable, apercevroit le pot de fleur redreſſé.

On peut, à l'aide d'un *miroir* concave, en diſpoſant des objets, de manière que leurs images paroiſſent en dedans & en dehors du *miroir*, produire des effets extraordinaires, tels, par exemple, qu'un homme qui donne la main à ſon image; faire croire que l'on va recevoir, dans l'œil, un coup d'épée, lorſque l'épée eſt dirigée dans l'image de l'œil, qui eſt dans le *miroir*, &c. *Voyez* VISION A L'AIDE DES MIROIRS CONCAVES.

Lois & phénomènes des miroirs concaves.

1°. Si un rayon KI, *fig.* 1036, tombe ſur un *miroir concave* LM, ſous un angle de 60 deg., que cette ligne ſoit parallèle à l'axe AB, le rayon réfléchi IB, concourra avec l'axe AB, dans le ſommet B du *miroir*. Si l'inclinaiſon du rayon incident eſt moindre que 60 deg., comme celle de HE, le rayon réfléchi EF, concourra alors avec l'axe, à une diſtance BF, moindre que le quart du diamètre; &, généralement, la diſtance du centre C au point F, où le rayon HE réfléchi, concourt avec l'axe, eſt à la moitié du rayon CD, en raiſon du ſinus total au co-ſinus d'inclinaiſon. On a conclu de-là, par le calcul, que dans un *miroir ſphérique concave*, dont la longueur comprend un angle de 3°, les rayons parallèles ſe rencontrent, après la réflexion, dans une portion de l'axe, moindre que $\frac{1}{1457}$ du rayon; que, ſi la largeur du *miroir concave* eſt de 5, 9, 15 ou 18 deg., la partie de l'axe où les rayons parallèles ſe rencontrent, après la réflexion, eſt moindre que $\frac{1}{360}$, $\frac{1}{160}$, $\frac{1}{89}$, $\frac{1}{56}$, $\frac{1}{36}$ du rayon, & c'eſt ſur ce principe que ſont conſtruits les *miroirs ardens*.

Car, puiſque les rayons répandus ſur toute la ſurface du *miroir concave*, ſont reſſerrés par la réflexion dans un très-petit eſpace, il faut, par conſéquent, que la lumière & la chaleur des rayons parallèles y augmentent conſidérablement, c'eſt-à-dire, en raiſon doublée de cette largeur du *miroir*, & de celle du diamètre du cercle où les rayons ſont raſſemblés; & les rayons du ſoleil qui tombent ſur la terre, devant d'ailleurs être cenſés parallèles (*voyez* LUMIÈRE), on ne doit donc pas s'étonner que les *miroirs concaves* brûlent avec tant de violence.

Il eſt facile de voir, par les règles que nous venons d'établir, que les rayons du ſoleil, réfléchis par le *miroir*, ne rencontrent jamais l'axe BA, en un point qui ſoit plus éloigné du ſommet que la moitié du rayon; ainſi, comme le point du milieu, entre C & B, eſt toujours la limite du concours des rayons, on appelle ce point de milieu, le *foyer du miroir*, parce que c'eſt auprès de ce point que les rayons concourent, & qu'ils ſont d'autant plus ſerrés qu'ils ſont plus proche; d'où il s'enſuit que c'eſt, en ce point, qu'ils doivent faire plus d'effet. *Voyez* FOYER.

2°. Un corps lumineux étant placé au foyer d'un *miroir concave* LM, *fig.* 1036, les rayons deviendront parallèles après la réflexion; ce qui fournit le moyen de projeter une lumière très-forte, à une très-grande diſtance; en mettant, par exemple, une bougie allumée au foyer d'un *miroir concave*, ils concourront de nouveau dans le foyer de celui-ci, & ils brûleront. Zahnius fait mention d'une expérience pareille, faite à Vienne. On plaça deux *miroirs concaves*, *fig.* 231, l'un de ſix, l'autre de trois pieds de diamètre, à vingt-quatre pieds environ l'un de l'autre; on mit un charbon rouge F au foyer de l'un, & une mèche *f*, avec une amorce, au foyer de l'autre, & les rayons qui partirent du charbon allumé embraſèrent la mèche.

Vers la fin du dix-huitième ſiècle, on fit de nombreuſes expériences avec les deux *miroirs concaves*; on s'aſſura que la chaleur des corps, ſans lumière, telle que celle de l'eau bouillante, ſe réfléchiſſoit de l'un des foyers & ſe concentroit à l'autre. M. Pictet s'aſſura que le froid avoit, comme la chaleur, la propriété de ſe tranſmettre de l'un à l'autre foyer des deux *miroirs*. *Voyez* FRIGORIQUE.

3°. En plaçant un corps lumineux entre le foyer F, *fig.* 1036 (*a*) & le *miroir* HBC, les rayons divergeront de l'axe après la réflexion.

4°. Si un corps lumineux ſe trouve placé entre le foyer F & le centre G, les rayons ſe rencontreront, après la réflexion, dans l'axe & au-delà du centre.

Ainſi, une bougie étant placée en I, on verra ſon image en A; & ſi elle eſt placée en A, on verra ſon image en I, &c.

5°. Mettant un corps lumineux dans le centre d'un *miroir*, tous les rayons ſe réfléchiront ſur eux-mêmes. Ainſi, l'œil, placé au centre d'un *miroir concave*, ne verra rien autre que lui-même, confuſément & dans tout le *miroir*.

6°. Plaçant un objet entre un *miroir concave* & ſon foyer, ſon image paroîtra derrière le *miroir* & dans ſa ſituation naturelle; ſeulement, ce qui eſt à droite paroîtra à gauche, & réciproquement.

7°. Un objet AB, *fig.* 1036 (*b*), placé entre le foyer & le centre, aura ſon image EF, renverſée & hors le *miroir*, l'œil étant placé au centre.

8°. Si l'on met un objet EF par-delà le centre C, & que l'œil ſoit auſſi par-delà le centre, l'image paroîtra renverſée, en plein air, entre le centre & le foyer.

9°. Nous avons vu, au mot CAUSTIQUE, qu'un faiſceau de lumière, en ſe réfléchiſſant de la ſurface d'un *miroir concave*, *fig.* 513 & *ſuiv.*, ſe décompoſoit, & que les rayons réunis, deux à deux, occupoient un eſpace d'autant plus grand, que le ſegment de la ſphère, qui forme le *miroir*, eſt plus conſidérable, & que, ſi l'on fait paſſer une ſurface par tous ces points, cette ſurface eſt la ſurface cauſtique du *miroir*.

Pour déterminer exactement le lieu & la forme de l'image de l'objet, il faut, de tous les points de cet objet, décrire leur cauſtique, & mener de l'œil des tangentes à chaque cauſtique; faiſant paſſer des lignes ſur tous les points, où ces tangentes rencontrent les cauſtiques, ces lignes donnent la figure & la poſition de l'image.

Ainſi, ſoit les trois points A, B, C, d'un objet, *fig.* 1036 (*c*), ſi l'on décrit les cauſtiques $a\,\alpha$, $b\,\beta$, $c\gamma$, & que l'œil O mène les tangentes $O\alpha$, $O\beta$, $O\gamma$, la droite menée par les points α, β, γ, repréſentent exactement l'image de l'objet ABC. *Voyez* VISION, VISION PAR DES MIROIRS.

Il n'eſt pas inutile de remarquer que, lorſque l'objet eſt au foyer, alors l'image eſt très-ſouvent confuſe, à cauſe que les rayons réfléchis par le *miroir*, étant parallèles, entrent dans l'œil avec trop peu de divergence; & quand l'objet eſt placé entre le foyer & le centre, il faut que l'œil ſoit placé au-delà du centre, & aſſez loin du point de concours des rayons, pour que l'image puiſſe être vue diſtinctement; car, ſans cela, on la verroit très-confuſe.

On fait uſage des *miroirs concaves* dans beaucoup de circonſtances: 1°. comme *miroirs microſcopiques*, c'eſt-à-dire, avec leſquels, en ſe plaçant à une diſtance convenable, on voit les images beaucoup plus groſſes que les objets: c'eſt ainſi que pluſieurs perſonnes s'en ſervent, ſoit pour ſe faire la barbe, ſoit pour obſerver, avec préciſion, quelques taches, quelques défauts dans la figure (*voyez* MIROIRS MICROSCOPIQUES); 2°. comme *miroirs ardens*: on reçoit, ſur la ſurface de ces *miroirs*, ſoit du calorique rayonnant, ſoit de la lumière accompagnée de chaleur, comme la lumière du ſoleil & celle qui ſe dégage de la combuſtion; le calorique réfléchi ſe réunit ſur un point que l'on nomme *foyer*, & embraſe des corps combuſtibles (*voyez* MIROIRS ARDENS); 3°. comme *miroirs de téleſcopes*, pour réfléchir l'image des objets, à un point d'où l'on puiſſe les obſerver avec des verres lenticulaires ou groſſiſſans; dans ce cas, on préfère les *miroirs de métal*, qui n'offrent jamais qu'une ſeule image de l'objet, & on les fait communément au moyen de différens alliages, dont le choix & les quantités ſont tels, que la ſurface du métal mélangé eſt

blanche, & par-là même disposée à réfléchir la lumière sans l'altérer.

Quoique l'invention & l'usage des *miroirs* soient très-anciens, nous n'avons aucune donnée sur l'époque où les *miroirs concaves* ont été trouvés ou imaginés; ce qu'il y a de certain, c'est que les *miroirs plans* doivent avoir été les premiers connus, puisqu'on les trouve sur la surface d'une eau tranquille; ensuite, les *miroirs convexes*, formés par toutes les surfaces sphériques, polies ou analogues. Quant aux *miroirs concaves*, leur découverte peut & doit probablement avoir été un résultat du hasard.

Miroir conique; speculum conicum; *kegelische spiegel*; s. m. Surface réfléchissante de forme conique.

Ainsi est le *miroir* ABCD, *fig.* 1037. Sa surface est composée de lignes droites dans le sens de sa hauteur AB, & de lignes circulaires dans le sens de sa largeur CD. Sa forme est telle, que toutes les lignes droites qui le composent, concourent à un point de réunion A, lequel forme le sommet du cône. Les lignes de différentes espèces, dont ce *miroir* est composé, le font placer dans la classe des *miroirs mixtes*.

De même que le *miroir cylindrique*, le *miroir conique* a la propriété de produire tout à la fois les effets des *miroirs plans* & des *miroirs convexes*. Supposons FKC, *fig.* 1037 (*a*), la coupe du *miroir conique*, & les deux lignes FK, CK, deux des lignes droites qui le composent, & qui ont un point de réunion en K. Ces deux lignes, qui représentent deux *miroirs plans* inclinés l'un à l'autre, en doivent produire les effets. Les rayons partant des points ABC, tombant sur la surface du *miroir*, aux points *i*, *h*, *g*, & étant réfléchis vers l'œil O, doivent représenter ces points dans la base du *miroir*, dans un ordre opposé *a*, *b*, *c*. Il faut dire la même chose des points D, E, F, représentés en *d*, *e*, *f*, ainsi que tous ceux qui se trouvent dans la circonférence des cercles, dont on ne voit ici que les moitiés AHD, BIE, CGF. Mais, comme de chaque point il ne part pas des rayons simples, mais des faisceaux de rayons, le *miroir* les modifie, comme le fait un *miroir convexe*. (*Voyez* Miroir convexe.) En conséquence, l'image paroît beaucoup plus petite que l'objet, & plus près de l'œil qu'elle ne le seroit, si le *miroir* étoit purement droit.

D'après ce que nous venons de dire, on doit donc voir, au centre de l'image, ce qui est dessiné dans la circonférence extérieure AHD, & les extrémités de l'image doivent être composées de ce qui se trouve dans la circonférence intérieure CGF; &, comme la courbure du *miroir* augmente de plus en plus en approchant de la pointe du cône, puisque les cercles qui le composent vont toujours en diminuant de diamètre, il s'ensuit, que ce qui est le plus étendu dans l'objet, est le plus resserré dans l'image. Voilà pourquoi ces objets sont très-difficiles à reconnoître sans le secours du *miroir*. On ne se douteroit pas, par exemple, que le carton noirci de la *fig.* 1037 (*b*), doit représenter, dans le *miroir*, un as de pique, à quelqu'un qui met son œil au point O, dans le prolongement de l'axe du cône. Les points *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, de la circonférence intérieure forment les extrémités de l'image, & les points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 de la circonférence extérieure, vont se réunir au centre, presque dans un point unique.

Pour tracer un dessin qui fasse apercevoir l'objet que l'on se propose, on le dessine d'abord dans un cercle, *fig.* 1037 (*b*), dont le rayon soit égal à celui de la base du cône; puis, du centre *c* de ce cercle, on mène des droites indéfinies, *cl*, *cm*, *cn*, *co*, *cp*, *cq*, *cr*, *cs*, &c., autour de la figure; on trace ensuite la coupe CKF, *fig.* 1037 (*a*), & l'on place, dans l'axe PKQ, prolongé indéfiniment, un point O, qui fixe la position de l'œil. Pour déterminer le cercle limité de la figure, & qui doit se réunir à son centre, on prolonge l'une des faces CK, & l'on mène la droite KA, qui présente la direction de la réflexion du rayon OK, & la distance CA, où ce rayon se coupe avec la droite PA, est le rayon du cercle limite 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Afin d'éviter les opérations que nécessite le tracé des rayons de réflexion, dont les angles, sur la droite CK, doivent être égaux aux rayons d'incidence sur la même droite; du point K, comme centre, avec un rayon KO, on mène l'arc de cercle ORS. Prenant sur cet arc la distance RO, & la rapportant de R en S, on fixe le point S de concours de tous les rayons arrivant du point O, pour être réfléchis sur la droite CK.

Alors, si, sur chacune des directions *c* 1, *c* 2, *c* 3, *c* 4, &c., dans le plan *fig.* 1037 (*b*), on prend la distance du centre du dessin, avec sa limite sur chacune de ces lignes; que l'on rapporte ces distances du point P sur PC, *fig.* 1037 (*a*), & que de ces points on mène des droites au point de vue O, ces lignes couperont la face CK du cône; menant de toutes les intersections de ces lignes, des droites au point S, ces droites, prolongées sur AQ, donnent, dans leurs intersections, les distances qui doivent être rapportées sur chaque ligne correspondante, *fig.* 1037 (*b*), & déterminent les points *a*, *b*, *d*, *e*, *f*, *h*, *i*, &c., par lesquels doit passer la ligne qui forme la circonférence de la figure, & qui doit représenter, à l'aide du *miroir conique*, la figure tracée sur la base.

Miroir convexe; speculum convexum; *convex spiegel*; s. m. *Miroir* dont la surface réfléchissante est convexe. *Voyez* Convexe.

Il peut exister autant de sortes de *miroirs convexes*, qu'il y a de sortes de surfaces convexes.

Parmi les surfaces régulières, on distingue les *sphères*, les *cylindres*, les *ellipsoïdes*, les *paraboloïdes*, les *hyperboloïdes*, &c. Dans toutes ces surfaces, la seule que l'on emploie ordinairement, pour former les *miroirs convexes*, ce sont les sphères. Les *miroirs convexes sphériques* seront donc les seuls dont il sera question dans cet article.

Une des principales propriétés des *miroirs convexes*, c'est d'éparpiller la lumière qui arrive sur leur surface, & qu'ils réfléchissent; car ils rendent divergens les rayons qui sont parallèles; ils augmentent la divergence de ceux qui sont déjà divergens, & ils diminuent la convergence de ceux qui sont convergens. *Voyez* CATOPTRIQUE.

Ainsi, soit la surface MN, *fig.* 1038, d'un *miroir convexe*, & deux points AB, qui envoient sur ce *miroir* des faisceaux de rayons. Les rayons AC, BC, qui sont dirigés au centre du *miroir*, se réfléchissent sur eux-mêmes. Les rayons AF, BF, dirigés au foyer des rayons parallèles du *miroir*, se réfléchissent en IO, *io*, parallèlement à l'axe QC. Les rayons AG, BG, dirigés vers un point G, entre le foyer F & la surface, se réfléchissent en KP, *kp*, en convergeant. Enfin, les rayons AR, BR, dirigés vers un point R, plus éloigné de la surface du *miroir* que les rayons parallèles, se réfléchissent en HL, *hl*, en convergeant.

Dans l'examen de cette figure, on aperçoit encore que les rayons parallèles OI, *oi*, se réfléchissent en convergeant en AI & B*i*; que les rayons divergens PK, P*k* se réfléchissent en KA, *k*B, en convergeant vers G. Enfin, que les rayons convergens AG, BG, AI, BI, AC, BC, AH, BH, les premiers se réfléchissent en divergeant; les seconds, en devenant parallèles; les troisièmes, en convergeant vers le centre du *miroir*, & les quatrièmes, en convergeant vers un point placé entre le centre & le foyer des rayons parallèles.

Si l'on n'examine qu'un seul faisceau de ces rayons AH, AI, AL, AK, on voit qu'ils se réfléchissent en s'éparpillant en HL, CA, IO, KP.

Quant à l'image, les effets du *miroir convexe* sont beaucoup moins variés que ceux du *miroir concave*; ils se réduisent à faire voir l'image *a b*, *fig.* 1038 (*a*), plus petite que l'objet AB, & plus voisine de la surface réfléchissante. C'est l'inverse de ce qui a lieu lorsque l'image est vue derrière le *miroir concave*; mais, dans le même cas, les deux *miroirs* s'accordent à présenter l'image dans une position droite.

Soit BNM, *fig.* 1038 (*b*), une partie de la circonférence d'un des grands cercles du *miroir convexe*, & R, un point radieux placé dans le plan de ce cercle. Si l'on suppose que les rayons réfléchis, qui appartiennent aux rayons incidens RN, R*o*, R*f*, &c., se prolongent derrière la surface du *miroir*, jusqu'à ce que chacun soit coupé par le suivant, les intersections *g*, *r*, *p*, &c., de ces rayons, produiront une caustique GS, située du même côté de l'axe, & il s'en formera une seconde GA, toute semblable, du côté opposé; en sorte, que les deux caustiques se couperont au point G, situé sur l'axe. *Voyez* CAUSTIQUE.

A mesure que le point radieux s'éloignera ou s'approchera de l'arc BNM, les caustiques elles-mêmes s'en éloigneront ou s'en approcheront par des mouvemens contraires; & si le point radieux est supposé à une distance infinie, le point G, où se coupe la caustique, sera situé au milieu de CN; d'où il suit, que c'est à ce même endroit que se trouve le foyer des rayons parallèles.

Plaçant l'œil de l'observateur O, dans le plan de l'arc BNM, cet œil verra l'image du point radieux, dans quelques points I de l'une ou de l'autre caustique. Par exemple, si telle est la position de l'œil, que les rayons R*k*, R*l*, après s'être réfléchis suivant les lignes KO, *lo*, parviennent à la prunelle, l'image sera vue en I, point de concours de ces mêmes lignes, prolongées derrière le *miroir*, ou, si l'on veut, tangente à la courbe GIS.

L'image paroîtra toujours plus près du *miroir* que l'objet, à cause de la propriété qu'a le *miroir convexe* d'occasionner, en général, une tendance des rayons vers la divergence. (*Voyez* DIVERGENCE.) Il est évident que les rayons réfléchis divergeront plus entr'eux que les rayons incidens; ce qui rapprochera leur point de concours imaginaire, de la surface du *miroir*. On peut tirer la même conséquence de ce que le point G, dans lequel se coupe la caustique, & qui présente l'image du point radieux, lorsque l'œil est placé sur l'axe CR, ne parcourt que la moitié du rayon NC, tandis que le point radieux s'éloigne jusqu'à une distance infinie du *miroir*.

Si nous substituons à un point, un objet KR, *fig.* 1038 (*c*), d'une certaine étendue; son image sera vue de même, derrière le *miroir*, en II', à une moindre distance que celle où est placé l'objet par-devant; en même temps, elle paroîtra droite; car, en supposant que l'axe CR, en restant fixe par son extrémité C, fasse un mouvement qui ait lieu, par exemple, de R en R', en entraînant le point radieux R, il est évident que le mouvement de la caustique GS se fera dans le même sens, en G'S'; donc, si l'on suppose un objet, dont les deux extrémités correspondent aux points RR', l'image de cet objet sera située derrière le *miroir*, en II', dans une position semblable à celle que l'objet occupe lui-même par-devant; & ainsi, le *miroir*, à cet égard, ne différera pas du *miroir plan*, qui représente les objets dans leur véritable situation.

Enfin, l'image, comparée à l'objet, paroîtra rétrécie dans toutes ses dimensions, car l'effet de la réflexion, sur les surfaces convexes, étant de di-

minuer la convergence des rayons, il en résulte que, les côtés de l'angle visuel, sous lequel l'œil aperçoit l'image, convergent moins que ceux de l'angle sous lequel il verroit l'objet à la même distance, & ainsi, l'ouverture de l'angle & en même temps la grandeur apparente de l'objet, doivent être diminuées.

Ici je présente une observation qui est l'inverse de celle sur les *miroirs concaves*. La distance & la grandeur apparente ayant diminué à la fois, la grandeur jugée doit être de même plus petite.

MIROIR COURBE; speculum curvum; *crammisch spiegel;* sub. masc. Surface réfléchissante dont la forme est courbe.

Il existe deux sortes de *miroirs courbes;* les uns à surfaces concaves, les autres à surfaces convexes. *Voyez* CONCAVE, CONVEXE, MIROIRS CONCAVES, MIROIRS CONVEXES.

MIROIR CYLINDRIQUE; speculum cylindraceum; *spiegel walzen-formig;* sub. masc. Surface réfléchissante de forme cylindrique.

Tel est le miroir ABCD, *fig.* 1039; sa surface est composée de lignes droites dans le sens de la hauteur AB, & de lignes circulaires dans le sens de sa largeur CD, ce qui le fait placer dans la classe des *miroirs* mixtes. *Voyez* MIROIRS MIXTES.

Ce *miroir* a la propriété de produire, tout à la fois, les effets du *miroir* plan & ceux des *miroirs* convexes. Supposons GF, *fig.* 1039 (*a*), la hauteur; un objet AE, étant couché devant ce *miroir*, tous les rayons partant des points ABCDE, tombent sur la surface GF du *miroir*, & étant réfléchis vers l'œil en O, doivent représenter les images de ces différens points en *abcde*, comme le feroit un *miroir* plan. (*Voyez* MIROIR PLAN) La dimension, dans ce sens, ne doit point être changée; mais comme, dans l'autre sens, le *miroir* est courbe, supposons que *qty*, *fig.* 1039 (*b*), représente sa largeur, les rayons A*q*, L*r*, M*s*, N*t*, O*x*, P*z*, F*y*, étant réfléchis vers l'œil Z, font voir tous ses points A, L, M, N, O, P, F de l'objet, dans l'espace *af*, ce qui diminue beaucoup, dans ce sens-là, la dimension de l'image: propriété du *miroir* convexe. (*Voyez* MIROIRS CONVEXES.) Il doit arriver la même chose à tous les points visibles qui sont dans les autres lignes BQF, CRH, DTI, ESK, concentriques à la surface du *miroir;* il faut donc que ces parties soient très-étendues dans le dessin, pour que l'image ressemble à quelque chose de connu; & comme le *miroir* convexe fait voir l'image derrière le *miroir*, plus près que l'objet n'est par-devant, cette image, au lieu d'être couchée en *ae*, *fig.* 1039 (*c*), se trouve relevée en *eg*, autre propriété du *miroir* convexe; & si l'œil s'élève, comme en K, la hauteur de l'image s'élève comme *eh*, parce que l'angle visuel devient moins aigu. (*Voyez* ANGLES VISUELS.)

On trouve des *miroirs cylindriques* dont la surface courbe est convexe, d'autres dont cette surface est concave ou creuse; ils produisent à peu près les mêmes effets, cependant, avec cette différence, que la surface étant convexe, l'image est vue derrière le *miroir*, & lorsqu'elle est creuse, l'image est, le plus souvent, vue en devant du *miroir*, & cela, lorsque l'objet est placé plus loin que le foyer des rayons parallèles; lorsqu'il est plus près, l'objet est vu derrière. (*Voyez* MIROIRS CONCAVES.)

Phénomènes, ou propriétés des MIROIRS CYLINDRIQUES.

1°. Les dimensions des objets, qu'on place en long, devant les *miroirs*, n'y changent pas beaucoup; mais les figures de ceux qu'on y place en large, y sont fort altérées, & leurs dimensions y diminuent d'autant plus qu'ils sont plus éloignés du *miroir*, ce qui les rend très-difformes.

Ce qui provient de ce que, les *miroirs cylindriques* sont plans dans le sens de leur longueur, & convexes dans le sens de leur largeur, de sorte qu'ils doivent représenter, à peu près au naturel, celle des dimensions de l'objet, qui est placée en long, c'est-à-dire, dans un plan passant par leur axe: au contraire, la dimension placée en large, c'est-à dire, parallèlement à un des diamètres du cylindre, doit paroître beaucoup plus petite qu'elle n'est en effet.

Ainsi, lorsque l'on se regarde dans ces sortes de *miroirs*, en plaçant l'axe du cylindre dans la direction de la longueur de la tête, la figure paroît très-maigre, parce que la longueur restant la même, la largeur est plus ou moins diminuée, selon le rayon de courbure du cylindre; en plaçant l'axe du cylindre dans le sens de la largeur du visage, la figure paroît beaucoup engraissée, & cela, parce que la largeur du visage restant la même, la hauteur est diminuée: enfin, si l'on place l'axe dans une direction oblique avec la figure, celle-ci paroît extrêmement difforme.

2°. Si le plan de réflexion coupe le *miroir cylindrique* par l'axe, la réflexion se fera alors de la même manière que dans un *miroir* sphérique: si enfin elle le coupe obliquement, ou si elle est oblique à la base, la réflexion se fera, dans ce dernier cas, comme dans un *miroir* elliptique.

3°. Si on présente au soleil, un *miroir cylindrique* creux, on verra les rayons se réfléchir, non dans un foyer, mais dans une ligne lumineuse parallèle à l'axe, & à une distance un peu moindre que le quart du diamètre.

MIROIR D'ARCHIMÈDE; speculum Archimedicum; *Archimedische spiegel;* sub. masc. *Miroir* que l'on dit avoir été employé par Archimède, pour brûler la flotte romaine qui assiégeoit Syracuse. *Voyez* MIROIR ARDENT.

Miroir de convergence. *Miroir* qui a la propriété de faire converger les rayons solaires ou calorifiques, qui arrivent sur sa surface & qui en sont réfléchis. *Voyez* Miroir concave, Miroir ardent.

Miroir de divergence. *Miroir* qui a la propriété de faire diverger les rayons de lumière ou de calorique, qui arrivent sur sa surface & qui en sont réfléchis. *Voyez* Divergence, Miroir convexe.

Miroir de métal; speculum metalli; *metallische spiegel;* sub mas. *Miroirs* formés de substances métalliques & parfaitement polis.

Nous connoissons trois sortes de *miroirs :* 1°. produits par la surface unie d'un liquide; tels sont l'eau, le mercure, &c.; 2°. de verre, de glace polie & étamée; 3°. d'un corps solide, incolore ou peu coloré & parfaitement poli.

Ces derniers *miroirs* peuvent être obtenus avec des pierres dures, comme les jaspes, &c.; avec des corps fondus, des substances volcaniques, enfin avec des métaux.

Plusieurs substances métalliques peuvent former, seules & sans addition, d'assez bons *miroirs ;* tels sont l'acier, le platine, l'argent, l'or, le cuivre, l'étain, &c. Mais ces sortes de *miroirs* présentent rarement l'image des objets assez vive & assez brillante. Pour leur donner plus d'éclat, on fond ensemble plusieurs méatux, & l'on obtient ainsi des compositions dures, compactes, incolores, susceptibles de recevoir un beau poli, & de réfléchir beaucoup de lumière sans l'altérer, sans la colorer dans sa réflexion.

Un des plus anciens alliages métalliques, dont on ait fait usage, est une combinaison d'étain & de cuivre. Peu d'étain donne de la dureté au cuivre, mais lui conserve une couleur jaune dont les objets sont affectés; une grande proportion d'étain, donne de la blancheur aux objets, mais elle amollit l'alliage: en général, la combinaison intime de ces deux métaux augmente leur densité; c'est-à-dire, que la densité réelle de l'alliage, est toujours plus considérable que la densité moyenne, obtenue par le calcul; ainsi, parties égales d'étain à 7,3 de densité, & de cuivre à 8,7, auroit pour densité moyenne 8; celle de l'alliage obtenu est de 8,8. De même, une partie d'étain à 7,3, & 6 parties de cuivre à 8,7, donneront 8,5 pour densité moyenne; l'alliage obtenu est de 8,89. D'après les expériences de Brice, la densité de l'alliage augmente continuellement avec la proportion d'étain; le maximum de densité de l'alliage, est dans la proportion de six de cuivre sur une d'étain; mais le maximum de différence, entre la densité moyenne & celle de l'alliage, est lorsque la proportion d'étain est plus grande que celle du cuivre.

On trouve presqu'autant de proportions d'alliage de cuivre & d'étain, dans la composition des *miroirs de métal*, qu'il existe de fabricans de ces sortes de *miroirs ;* cependant, il est rare que ces proportions varient entre 0,25 & 0,50 d'étain dans l'alliage. Ce que l'on doit se proposer, c'est d'obtenir un alliage bien blanc, bien homogène & sans cavités, & que la surface ne soit point nuageuse. On appelle *nuage*, la réunion d'une quantité plus ou moins grande de petits pores, de cavités extrêmement petites, qui produisent une espèce de nuage, qui occasionne une sorte de terne à la surface polie; pour éviter ces nuages, il faut tenir long-temps les deux métaux en fusion, bien agiter la matière en cet état, pour que le mélange soit bien exact; autrement, la combinaison ne seroit pas uniforme, une partie de l'étain surnageroit le métal, une grande partie du cuivre resteroit au-dessous, & lorsque l'on couleroit le métal dans le moule, des proportions différentes des deux métaux se distribueroient inégalement, & occasionneroient des défauts plus ou moins grands dans les *miroirs*. Il faut encore laisser refroidir très-lentement l'alliage, pour que la combinaison soit plus intime; enfin, il faut avoir soin de pratiquer, au-dessus du moule, un jet de coulée assez long, pour que le métal soit fortement comprimé en se refroidissant. Moins il y a d'étain dans les alliages, plus les *miroirs* sont nuageux; c'est pourquoi il vaut mieux mettre parties égales de cuivre & d'étain, que de mettre une partie d'étain sur trois de cuivre, comme le font plusieurs miroitiers.

Quelques fondeurs de *miroirs de métal* ajoutent de l'arsenic, de l'antimoine, du bismuth, du plomb, de l'argent & même du platine, à la combinaison de cuivre & d'étain; ces mélanges, faits dans de bonnes proportions, donnent de la blancheur, de la fermeté, de la dureté à l'alliage, & diminuent l'altération qu'il éprouve à l'air.

Avant de fondre les *miroirs*, on prépare un modèle en bois ou en étain, mieux vaut le faire avec le métal. On moule le modèle dans du sable de fondeur, placé dans un châssis de fer; on fait sécher le moule, on y pratique un jet, que l'on divise en quatre ou cinq canaux, pour que le métal se répartisse plus facilement & plus également; on laisse refroidir & l'on retire le *miroir* fondu : celui-ci doit avoir un pouce, au moins, de plus long & de plus large que le *miroir* poli, & il doit également avoir trois à quatre lignes d'épaisseur de plus.

Le *miroir* se dégrossit avec du grès ou un mélange de pierres calcaires, de silex & de verre; on l'adoucit avec de l'émeri, & on le polit avec de la potée d'étain & du papier. La beauté du poli est la perfection du *miroir*.

Nous n'entrerons pas dans de plus grands détails sur la construction des *miroirs de métal ;* on peut consulter, sur cet objet, l'*Optique de Schmitt*.

Dans un grand nombre de circonstances, les

miroirs de métal font préférables aux *miroirs* étamés, & cela lorfqu'on veut obtenir une image bien nette; les *miroirs de métal* ne produifent qu'une feule image, tandis que les *miroirs* étamés en produifent deux; mais il eft rare d'obtenir des premiers *miroirs*, une lumière refléchie auffi vive & auffi forte que des feconds; cependant, lorfque les *miroirs* font faits avec une bonne compofition, que le métal a été bien fondu & bien coulé, que les *miroirs* ont été parfaitement polis, la proportion de lumière réfléchie, eft fouvent égale à celle provenant de la furface étamée des *miroirs* de verre; mais le plus fouvent elle lui eft de beaucoup inférieure: dans le premier cas, les *miroirs de métal* font de beaucoup préférables aux autres; ils n'ont contr'eux qu'un inconvénient, c'eft d'être extrêmement chers, principalement lorfqu'ils font bons. *Voyez* Miroir ardent, Télescope.

Un grand avantage des *miroirs étamés* fur les *miroirs de métal*, c'eft que les premiers confervent toujours leur éclat, & que les feconds fe terniffent. Lorfque la furface des *miroirs étamés* commence à fe ternir, on peut les éclaircir en jetant, fur leur furface, une forte leffive de favon; y laiffer féjourner quelque temps cette leffive; incliner le *miroir*, puis frotter doucement fa furface avec du taffetas ou de la mouffeline, jufqu'à ce qu'il n'y ait plus de leffive, y verfer enfuite un peu d'alcool & le frotter à fec avec les mêmes fubftances; fi, après cette opération, il y refte encore des parties ternies, il faut les polir de nouveau. On peut ôter quelques taches légères avec de l'alcool feulement.

Miroir de télescope; fpeculum tellefcopii; *fcherorifch fpiegel*; f. m. *Miroir* de métal, employé dans les télefcopes pour réfléchir les images des objets.

Ces *miroirs* font ordinairement au nombre de deux, l'un grand, concave, ayant pour diamètre, celui du tube dans lequel il fe trouve: dans quelques télefcopes, dans celui de Grégori, il eft percé dans fon milieu d'une ouverture, qui laiffe parvenir l'image à l'oculaire placé derrière le *miroir*; dans d'autres, comme dans le télefcope de Newton, il eft plein, parce que l'oculaire eft placé en tête, ou de côté.

Le fecond *miroir* eft plus petit. Il reçoit l'image du grand *miroir* & la tranfporte au foyer de l'oculaire; ce *miroir*, placé dans le tube, doit être très-petit, afin d'intercepter le moins poffible de rayons de lumière. Dans plufieurs télefcopes, ce *miroir* eft concave, il tranfporte l'image dans l'ouverture pratiquée dans le grand *miroir*; dans d'autres, il eft plan, il change la direction de l'image, & la fait parvenir à une ouverture pratiquée fur le côté du tube du télefcope, où font placés les oculaires: dans ce dernier cas, les *miroirs* ne font fouvent que des prifmes de verre. *Voyez* Télescope catadioptrique.

Peu de *miroirs* exigent plus de foin que ceux des télefcopes, dans le choix & les proportions des métaux, qui entrent dans la compofition de l'alliage; dans la fonte & la coulée de cet alliage; dans le dégroffiffement, le douci & le poli. Les télefcopes d'Herfchell n'ont acquis une fi grande réputation fur les autres télefcopes, que par le travail des *miroirs*. Herfchell paffoit quelquefois jufqu'à douze, quinze & vingt heures à les polir, fans abandonner un inftant fon travail; lorfque le befoin de boire ou de manger fe faifoit fentir, il falloit lui apporter fes alimens & les lui faire prendre fans qu'il ceffât fon travail. *Voyez* Télescope d'Herschell, Miroir de métal.

Miroir de verre; fpeculum vitri; *fpiegel von glaffe*; f. m. Surface de verre parfaitement polie, pour réfléchir la lumière & les images des corps.

Il exifte deux fortes de *miroirs de verre*: les uns polis feulement à la furface extérieure, & qui réfléchiffent la lumière de cette feule furface; d'autres, polis fur les deux faces, & fur l'une defquelles on a appliqué une feuille d'étain. *Voyez* Miroir étamé.

Toute la lumière qui arrive fur la furface poftérieure d'un verre poli, fe divife en deux parties: l'une fe réfléchit à cette furface, l'autre pénètre dans l'intérieur. Lorfque le verre, par fa nature, ou par fa difpofition, abforbe la lumière qui pénètre dans l'intérieur, il n'y a d'image produite, que par la lumière réfléchie à la première furface; alors ces *miroirs* fe comportent, abfolument, de la même manière que les médiocres *miroirs* de métal; car, habituellement, à poli égal, la furface extérieure des *miroirs* étamés, ne réfléchit que le tiers de la lumière qui fe réfléchit de la furface intérieure.

On obtient des *miroirs de verre* à une feule image, en employant: 1°. du verre de couleur qui abforbe toute la lumière qui le pénètre; tels font le verre noir, le verre des volcans, connus fous le nom de *lave vitreufe obfidienne*, *pierre obfidienne*; 2°. une maffe de verre tellement épaiffe, que la lumière qui la pénètre foit abforbée dans fon paffage: il eft très-difficile de rencontrer une maffe de verre auffi épaiffe; 3°. en colorant en noir, à l'extérieur, la feconde furface du verre des *miroirs*; toute la lumière qui pénètre dans l'intérieur, eft abforbée par cette couleur noire, lorfqu'elle y parvient, de manière qu'il ne fe réfléchit aucune lumière de l'intérieur.

Quant à la feconde forte de *miroirs*, qui réfléchit la lumière des deux furfaces, intérieure & extérieure, *voyez* Miroir étamé.

Il exifte encore une forte de *miroir de verre*, qui ne réfléchit de la lumière que de la furface intérieure, & qui ne produit qu'une feule image. C'eft celui que Newton a employé dans la conf-

truction de ses télescopes. Cette propriété des *miroirs de verre*, de ne réfléchir qu'une image, & cela, de la surface intérieure, tient absolument à leur forme. Newton leur a donné celle d'un prisme triangulaire D E F, *fig.* 1040. Ce prisme est placé de manière que, les rayons incidens A B, lui arrivent perpendiculairement à la surface D F; arrivés obliquement sur la surface intérieure D E, ils se réfléchissent & arrivent dans une direction B C, perpendiculaire à la surface E F; alors, l'œil, placé en O, dans cette direction, n'aperçoit qu'une seule image du point lumineux A.

Pour que ces sortes de *miroirs* puissent produire un grand effet, il est nécessaire que la surface D E soit parfaitement polie. Le résultat obtenu par Newton, avec cette espèce de *miroir*, le lui a fait préférer à tous les autres. *Voyez* Télescope de Newton.

Miroir elliptique; speculum ellipticum; *spiegel oblongrund*; s. m. *Miroir* dont la surface réfléchissante est celle d'une sphéroïde elliptique.

Quoiqu'il puisse exister deux sortes de *miroirs elliptiques*, l'un convexe & l'autre concave, on ne fait ordinairement usage que de ces derniers, à cause de la propriété qu'ils ont, que les rayons qui partent de l'un de leurs foyers F *f*, *fig.* 511, & qui tombent sur la surface M A B C D E N G H I R L, se réfléchissent à l'autre foyer; de façon que, si l'on met une lumière en F ou *f*, la lumière se réfléchit & se réunit en *f* ou F.

Lorsque l'on construit de ces sortes de *miroirs*, ce qui n'est pas habituel, à cause de la difficulté qu'ils présentent, on ne forme qu'une des calottes de l'ellipsoïde. Il est rare que l'on en construise deux, dont les foyers puissent se correspondre; au reste, on obtient un effet analogue, suffisant dans la pratique, en se servant de deux segmens de sphère, *fig.* 231.

Miroir étamé. *Miroir de verre* ayant deux surfaces polies, sur l'une desquelles est fixée une feuille d'étain.

Ces *miroirs* jouissent d'une propriété remarquable. Si l'on place une lumière L, *fig.* 1041, ou une bougie allumée, & que l'on tienne l'œil en O, très-incliné, sur la surface A B d'un *miroir étamé*, on verra cinq ou six images, placées les unes derrière les autres, à peu près sur une même ligne, & qui paroîtront toujours plus foibles, à mesure qu'elles seront plus reculées derrière le *miroir*.

Pour expliquer cet effet, supposons que A B représente la coupe du *miroir*, que L soit un des points radieux produit par la flamme de la bougie, & qu'il y ait un œil situé en O; du point L, il part un faisceau de rayons, qui se dirige suivant L *e*, & dont une partie pénètre dans la glace, tandis qu'une autre, étant repoussée suivant *e h*, est perdue pour l'œil. La partie *e m*, après s'être réfléchie au contact de l'étamage, arrive au point *u*; là, une portion de la lumière sort suivant *u* O, tandis qu'une autre partie se réfléchit en *u y*, arrive en *y*. Ce rayon se réfléchit de nouveau en *y s*, pour se décomposer de nouveau; une partie sort en *s i*, tandis que l'autre se réfléchit dans l'intérieur. Le rayon sortant *u* O, arrivant à l'œil, lui fait distinguer une première image du point lumineux.

Un second faisceau L *x*, se divise en deux parties; l'une pénètre & se réfracte en *x z*, tandis que l'autre se réfléchit en *x* O, & fait distinguer une seconde image du point lumineux, plus foible que la première. Cette image est produite lorsque le rayon réfléchi, qui arrive à l'œil, fait, avec la surface du *miroir*, un angle égal à celui du rayon incident sur le point où la réflexion a lieu.

Indépendamment de ces deux images, il en est d'autres formées par le rayon incident, qui se réfléchit plusieurs fois dans la surface intérieure. Tel est, par exemple, le faisceau L *a*, qui se divise en *a*, en deux parties; l'une réfléchie *a c*, est perdue pour l'observateur; l'autre *a y*, pénètre jusqu'à la surface étamée, & se réfléchit en *g t*; là, le rayon se divise encore, une partie sort en se réfléchissant & suit la direction *t b*; elle est encore perdue pour l'observateur; l'autre, se réfléchit en *t n*, se divise à la surface; la portion sortante *n d* parvient à l'œil, & fait voir une troisième image du point lumineux; l'autre portion se réfléchit dans l'intérieur, pour être encore réfléchie à l'étamage, & sortir en partie; mais il suit, en sortant, une direction qui ne parvient plus à l'œil.

Nous avons vu se former trois images; l'une par réflexion seulement, au point *x* de la surface supérieure; une seconde, par une réfraction au point *c*, une réflexion au point *m* & une réfraction au point *s*; une troisième, par une réfraction au point *a*; trois réflexions aux points *g*, *b*, *t*, & une réfraction au point *n*. On conçoit, en suivant le même principe, que des faisceaux de lumière peuvent arriver sur d'autres points de la surface A B, & éprouver deux réfractions & 5, 7, 9, 11, &c., réflexions dans l'intérieur, avant d'être réfractés pour arriver à l'œil; ainsi, l'on verra autant de points lumineux qu'il arrivera à l'œil de faisceaux lumineux, après deux réfractions & un nombre impair de réflexions intérieures.

Si l'on examine l'intensité des différentes images, on voit d'abord que celle qui n'est produite que par une seule réflexion à la surface, est foible; que celle qui parvient à l'œil, après deux réfractions & une seule réflexion, est la plus forte de toutes; enfin, que les images qui parviennent à l'œil après deux réfractions, & trois, cinq, sept, neuf, &c., réflexions intérieures, sont d'autant plus foibles qu'il y a eu plus de réflexions, & cela, parce qu'après chaque réflexion, il y a une portion de lumière qui sort du verre & qui est perdue pour l'observateur. Ainsi, quoiqu'il puisse arriver à l'œil, par l'action des deux

surfaces du *miroir étamé*, une infinité d'images, cet organe n'en distingue cependant qu'un très-petit nombre, lequel dépend, 1°. de l'intensité de la lumière; 2°. de la portion de lumière absorbée par le verre; 3°. de la quantité qui se disperse & sort à chaque surface du verre; 4°. de la sensibilité de l'œil de l'observateur.

En regardant un objet dans divers *miroirs*, on observe que, dans les uns, les images sont affectées d'une teinte particulière; dans d'autres, la clarté & l'intensité de l'image éprouvent des variations. Quant à la couleur dont ces images sont affectées, dans quelques *miroirs*, elle dépend entièrement de la couleur du verre dont le *miroir* est formé. En effet, comme l'image n'est vue, dans les *miroirs étamés*, que par la réflexion de la lumière sur la surface étamée, & qu'elle ne parvient à l'œil, qu'après avoir traversé deux fois l'épaisseur du verre, en allant vers la surface étamée & en revenant de cette surface pour sortir du verre; pendant ce passage, la lumière prend une partie de la teinte du verre: portion de cette teinte qui est d'autant plus considérable, que le verre est plus épais, & que l'espace traversé par la lumière est plus grand. Comme la couleur habituelle des verres de *miroirs étamés*, & en particulier des glaces coulées, est verdâtre, c'est ordinairement une teinte de vert qui colore les images. Cette teinte est d'autant plus désagréable, qu'elle affecte la couleur des chairs, qu'elle altère la fraîcheur du visage, lorsqu'on se regarde dans ces sortes de *miroirs*.

Quant à l'altération de la clarté de l'image, elle dépend de la quantité de rayons de lumière absorbée par le verre. Aussi, deux *miroirs*, pris dans le même morceau de verre, produisent-ils des images de clarté très-différente, selon que les verres sont plus ou moins épais. Les *miroirs* à verre épais, donnent ordinairement une image sombre, parce que, pendant sa traversée, une portion considérable de la lumière est absorbée; dans les *miroirs* minces, au contraire, peu de lumière étant interceptée par le verre, l'image paroît très-claire & très-brillante. Aussi, les personnes qui ont besoin de voir des images vives & nettes des objets, tels que les graveurs, ne font-elles usage que de verre très-blanc, très clair & très-mince, pour leurs *miroirs étamés*.

On détermine l'épaisseur du verre des *miroirs étamés*, en plaçant la tête d'une épingle sur la surface extérieure du verre, & regardant, par-delà l'étamage, l'image qui se produit: la moitié de la distance de la tête de l'épingle à son image, est exactement égale à l'épaisseur du verre, parce que l'image est derrière l'étamage, à une distance égale de l'objet à l'étamage, donc de l'épaisseur du verre.

Ajoutons que, dans les *miroirs* à verre mince, les images sont moins affectées de la couleur du verre, parce que l'espace que la lumière traverse est beaucoup moins grand.

Pour obtenir des *miroirs étamés*, quelle que soit la forme des surfaces, il faut les polir sur les deux faces & poser ensuite l'étamage. La nature & la forme de l'étamage varient avec celles de la surface des *miroirs*. Pour les *miroirs courbes*, on se sert d'étain de glace (*voyez* ETAIN DE GLACE); pour les *miroirs plans*, on fixe, par l'intermède du mercure, une feuille d'étain sur une des faces du verre. Pour cet effet, on place la feuille d'étain sur une table de pierre, bien dressée & bien horizontale; on l'étend avec une brosse & l'on verse du mercure dessus. Le mercure se réunit en nappe de deux à trois lignes d'épaisseur; il est retenu sur l'étain par son adhérence pour ce métal. Avec une patte de lièvre, on nettoie la surface du mercure, & on en retire l'oxide d'étain, qui s'est détaché & qui surnage sur le liquide. On pose la lame de verre sur le bord de la surface du mercure, & on la glisse dans l'épaisseur du mercure, de manière à ce qu'il ne s'introduise aucune bulle d'air entre le verre & le mercure, & que la feuille d'étain ne soit point touchée. Le verre placé, on l'appuie fortement, à l'aide de grosses pierres ou de poids de fonte de fer; on incline légèrement la table, pour faire couler le mercure liquide, interposé entre la glace & la feuille d'étain; on rapproche aussi la surface du verre de celle de l'étain, jusqu'à ce qu'il n'existe plus entr'elles que la couche de mercure infiniment mince, qui adhère au verre & à l'étain; on incline encore davantage; on laisse quelque temps le verre dans cette situation, puis on enlève le *miroir*; on le place verticalement & sur un des angles, pour que tout le mercure, non adhérent, puisse s'écouler: alors la glace est étamée.

MIROIR HYPERBOLIQUE; speculum hyperbolicum; *hyperbolische spiegel*; s. m. *Miroir* dont la surface est une *hyperbole*.

Ces sortes de *miroirs* jouissent de cette propriété, que la lumière qui part d'un des foyers F de l'hyperbole, *fig.* 1042 (*voyez* FOYER), & qui va toucher la surface de l'hyperbole en un point G ou *g*, se réfléchit en GH, *gh*, comme si ces rayons venoient de l'autre foyer *f* de l'hyperbole; ainsi, les rayons qui partent du foyer se réfléchissent en divergens.

Si l'on compare le mode de réflexion de la lumière, placée dans des *miroirs concaves*, *paraboliques*, *elliptiques* & *hyperboliques*, on voit que, dans les premiers, la lumière qui part du foyer se réfléchit en rayons parallèles; dans les seconds, en rayons convergens; dans les troisièmes, en rayons divergens. On peut cependant, avec ces trois sortes de *miroirs*, obtenir, par la réflexion, des faisceaux parallèles, convergens & divergens, en approchant ou éloignant du foyer, le point

lumineux qui produit la lumière incidente. *Voyez* Miroir parabolique, Miroir ellipsoïde.

Il est rare que l'on construise des *miroirs hyperboliques*, à cause de la difficulté que présente la construction de ces sortes de *miroirs*, & parce que l'on peut obtenir, avec des *miroirs* concaves sphériques, beaucoup plus faciles à construire, toutes les formes du faisceau de lumière réfléchie que l'on obtient avec les *miroirs hyperboliques*. *Voyez* Miroir concave.

Miroir microscopique; speculum microscopicum; *microscopische spiegel*; f. m. *Miroir* dont on fait usage dans les observations microscopiques.

Il existe deux sortes de *miroirs microscopiques*; les uns servent à diriger de la lumière sur les objets pour les éclairer; les autres entrent dans la construction des microscopes : les premiers sont simplement des *miroirs* concaves sphériques, placés au-dessous des objets, s'ils sont transparens, placés au-dessus, s'ils sont opaques. *Voyez* Microscope.

Quant aux *miroirs* qui entrent dans la construction des microscopes, ils servent à réfléchir l'image & à la conduire au foyer des oculaires; ils sont absolument de la même forme que les *miroirs* télescopiques; ils doivent être de métal & travaillés avec le même soin. *Voyez* Miroir de télescope, Microscope a réflexion.

Miroir mixte; speculum mixtum; *vermischte spiegel*; f. m. *Miroir* dont la surface réfléchissante est composée de lignes droites dans un sens, & de lignes courbes dans un autre.

Il existe deux sortes de *miroirs mixtes*, savoir, le *miroir* cylindrique & le *miroir* conique; ces sortes de *miroirs* ne sont que d'une foible utilité; ils sont employés dans les cabinets & dans les leçons de physique, pour faire connoître les difficultés que présentent les lois de la réflexion dans ces sortes de *miroirs*, & pour donner un exemple des amusemens des sciences, en faisant voir très-régulièrement, des dessins, des figures, qui paroissoient être tracés avec beaucoup d'irrégularité. *Voyez* Miroir cylindrique, Miroir conique.

Miroirs paraboliques; specula parobolica; *parabolische spiegel*; f. m. *Miroirs* dont la surface est celle d'un paraboloïde de révolution.

Les *miroirs paraboliques* jouissent de cette propriété, que tous les rayons parallèles M N.... *mn*, *fig.* 1043, qui arrivent sur la surface C B D de ces *miroirs*, se réfléchissent en un point unique F, que l'on regarde comme le foyer; ce point est placé sur son axe A B : par la même raison, si l'on place une lumière au foyer F de ce *miroir*, cette lumière se réfléchira en formant un faisceau de rayon parallèle. *Voyez* Parabole.

D'après la propriété de la parabole, de réunir en un point unique, la lumière parallèle qui arrive sur toute sa surface intérieure, on voit que, ces *miroirs* ont, dans beaucoup de circonstances, un grand avantage sur les *miroirs* concaves sphériques; par exemple, pour former des *miroirs* ardens, les *miroirs* sphériques ne réunissent en un point, que la lumière qui arrive sur un très-petit segment de la sphère; celle qui parvient sur un plus grand segment, se réunit sur une portion plus ou moins grande d'une surface qu'elle engendre, & que l'on nomme *caustique*. Dans les *miroirs paraboliques*, tous les rayons solaires, & que l'on peut regarder comme parallèles entr'eux, à cause de la grande distance de l'astre, tous ces rayons se réfléchissent à un foyer unique, quelle que soit la grandeur de la surface parabolique; d'où il suit, que l'on peut réunir en un point, une plus grande masse de lumière, & obtenir un foyer beaucoup plus ardent.

Dans la construction des phares, les *miroirs paraboliques* sont encore précieux, ils ont une grande supériorité sur les autres. En plaçant la lumière au foyer de la parabole, la lumière se réfléchit en faisceau parallèle, qui éclaire, à une grande distance, dans la direction de l'axe; en faisant tourner le *miroir*, sur un axe perpendiculaire à celui de la parabole, il porte successivement sa lumière dans toutes les directions. Un *miroir sphérique* peut également rassembler sa lumière réfléchie en faisceau parallèle; mais comme cet effet ne peut être produit, que sur un petit segment de la sphère, l'intensité de la lumière réfléchie ne peut jamais être aussi grande que celle que produiroit une même quantité de lumière, reçue au foyer du *miroir parabolique*.

Mais c'est principalement, dans les télescopes à réflexion, que les *miroirs paraboliques* ont un grand avantage sur les *miroirs* sphériques; l'image qu'ils produisent, & qu'ils transportent au foyer, est beaucoup plus nette, & beaucoup mieux déterminée; aussi, tous les opticiens ont-ils fait de nombreux essais pour obtenir de semblables *miroirs*.

Porta prétend, que les Anciens se servoient de *miroirs paraboliques* pour enflammer les corps; mais cette prétention paroît peu fondée; au reste, le foyer est beaucoup trop court pour que l'on puisse, avec ces sortes de *miroirs*, embraser les corps à une grande distance.

Hoffmann parle, dans le tome V du *Hamburg-Magaz.*, page 269, ainsi que les tomes XIV & XVI, du même ouvrage, de deux *miroirs paraboliques* construits par un artiste de Dresde, nommé Hœse; celui-ci en a publié également une description à Dresde, en 1755. Ces *miroirs* étoient formés de plusieurs platines de laiton, battues & réunies, de manière à former une surface parfaitement parabolique. Le plus grand avoit 7 pieds de hauteur & 48 pouces de foyer; le second avoit 5 pieds

de hauteur, environ, & 22 pouces de foyer. Le premier a fondu, en deux secondes, un creuset de Hesse en verre noirâtre, & cette fusion a eu lieu pendant l'éclipse de soleil de 1748, au moment où le soleil étoit recouvert, aux trois quarts, par la lune.

Grégori, Newton, Schort, Euler & les savans les plus distingués, ont tous conseillé l'usage des *miroirs paraboliques*, dans la construction des télescopes; mais la difficulté d'en obtenir de parfaitement polis, leur a fait préférer les *miroirs* sphériques.

Schort & Muttge sont parvenus à construire d'assez bons *miroirs paraboliques*. Ils dégrossissoient d'abord leurs *miroirs* sur des bassins sphériques, & ce n'est qu'en les finissant, & en les polissant, qu'ils les amenoient à une forme très-approchante de celle de la parabole. On peut avoir des détails, sur leur manière de travailler ces *miroirs*, dans le vol. LXVII des *Transactions philosophiques*, année 1777, pages 1 & 296, & dans la *Collection de Leipsick*, tome I, page 584.

Quelque bons que fussent les *miroirs paraboliques* de Schort, ils sont loin d'égaler ceux de Herschell, & c'est dans le poli qu'il leur donne, & probablement à la forme qu'ils prennent dans le poli, qu'ils doivent cet avantage. Cette forme a une telle influence, que l'échauffement ou le refroidissement d'un *miroir* télescopique, alonge ou diminue son foyer; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que la chaleur qui alonge le foyer d'un *miroir* métallique, diminue celui d'un *miroir* de verre étamé.

On peut, en coupant deux *miroirs paraboliques* par leur paramètre, & les réunissant par le plan de ces paramètres, puis les plaçant verticalement, & mettant la lumière d'une lampe à bec à leur foyer commun, éclairer parfaitement un endroit dans une direction verticale. C'est ainsi que l'on place des lampes, avec des *miroirs paraboliques* doubles, dans le milieu d'un escalier, afin de l'éclairer dans toute son étendue.

Miroir plan; speculum planum; *plan spiegel*; f. m. *Miroir* dont la surface réfléchissante est plane. *Voyez* Plan.

On distingue deux sortes de *miroirs plans* : les uns sont à une seule surface réfléchissante (*voyez* Miroir de métal); les autres ont deux surfaces réfléchissantes; ceux-ci laissent apercevoir deux images au moins. *Voyez* Miroirs étamés.

Dans un *miroir plan*, l'image I, *fig.* 1044, d'un objet L, paroît à un œil placé en O, derrière le miroir AB, dans la direction DI, & cela, à une distance égale à celle à laquelle l'objet est placé par-devant.

En effet, comme les *miroirs plans* ne changent rien à la disposition des rayons qui tombent sur eux (*voyez* Catoptrique), les rayons divergens qui partent du point L, sont réfléchis vers l'œil O, par le *miroir* AB, avec le même degré de divergence, & ont, par conséquent, leur point de réunion fictif I, à une distance AI, derrière le *miroir*, égal à la distance AL, à laquelle l'objet L est placé par-devant. On croit souvent voir l'image plus loin derrière le *miroir*, parce qu'elle est moins éclairée; ce qui vient de ce que le *miroir* ne réfléchit pas, avec régularité, tous les rayons, à cause des imperfections inévitables du poli de la surface.

Par la même raison, les *miroirs plans* ne changent rien aux figures des images, non plus qu'à leur grandeur apparente; car les rayons convergens I *m*, L *n*, *fig* 1044 (*n*), partant des extrémités de l'objet IL, & tombant sur le *miroir* AB, sont réfléchis vers l'œil O, avec le même degré de convergence, & par conséquent font voir l'image *i l*, sous un angle égal à celui sous lequel l'objet lui-même eût été vu du point *o*, sans l'interposition du *miroir* AB.

De ce que l'image est derrière le *miroir*, à une distance égale à celle de l'objet par-devant, il s'ensuit que, si l'objet IL, est incliné au *miroir*, son image *i l*, sera vue inclinée en sens contraire. Ainsi, pour que les glaces, dans un appartement, produisent de bons effets, il faut avoir soin de les placer dans une position verticale, & bien parallèle aux murs.

Il faut remarquer que, quand le *miroir* s'incline devant l'objet, l'image fait le double du chemin que quand c'est l'objet qui s'incline devant le *miroir*; c'est pourquoi, avec les télescopes à réflexion, on perd aisément, en les remuant, les images des objets, & on les retrouve difficilement, à moins que l'on n'ait acquis l'habitude de faire usage de ces instrumens.

Lois & effets des miroirs plans.

1°. Dans un *miroir plan*, chaque point L, *fig.* 1044, de l'objet, est vu dans l'intersection I de la cathète d'incidence LI, avec le rayon réfléchi O *t*. *Voy.* Cathète.

Or, 1°. tous les rayons réfléchis rencontrent la cathète d'incidence en I, c'est-à-dire, dans un point I, autant éloignée de la surface du *miroir* par-derrière, que L l'est devant; car l'angle LDA, qui est l'angle d'incidence, est égal à l'angle de réflexion ODB, & celui-ci est égal à l'angle ADI; d'où il suit que les angles ADL, ADI, sont égaux, & qu'ainsi LA est égal à AL. Donc, on verra toujours l'objet dans le même lieu, quel que soit le rayon réfléchi qui le fasse apercevoir; &, par conséquent, plusieurs personnes qui voient le même objet dans le même *miroir*, le verront toutes au même endroit derrière le *miroir*; de-là vient, que chaque objet n'a qu'une image pour les deux yeux, & c'est pour cette raison qu'il ne paroît point double.

Il s'ensuit aussi de-là, que, la distance de l'image I, à l'œil O, est composée du rayon d'inci-

dence L D & du réfléchi O D, & que l'objet L envoie des rayons par réflexion, de la même manière qu'il le feroit directement, s'il étoit situé derrière le *miroir* dans le lieu de l'image.

2°. L'image d'un point I, paroît précisément aussi loin du *miroir*, par-derrière, que le point en est éloigné en devant. Ainsi, le *miroir* M, *fig.* 1044 (*b*), étant placé horizontalement, le point A paroîtra à l'œil *a* baissé en *a*, au-dessous de l'horizon, aussi bas qu'il est réellement élevé au-dessus; les objets droits y paroîtront donc renversés. Un obélisque, par exemple, qui est sur sa base, y paroîtra la pointe *a* en bas; un homme également y paroîtra la tête en bas, ou si le *miroir* est attaché à un plafond, parallèle à l'horizon, les objets qui seront sur le carreau, paroîtront autant au-dessus du plafond, qu'ils sont réellement au-dessous, & sens dessus dessous.

3°. Dans les *miroirs plans*, les images sont parfaitement semblables & égales aux objets.

4°. Les parties des objets qui sont placées à droite, y paroissent à gauche, & réciproquement. En effet, quand on se regarde dans un *miroir*, par exemple, les parties qui sont à droite & à gauche, nous paroissent dans les lignes menées de ces parties, perpendiculairement au *miroir*; c'est donc la même chose que si nous regardions une personne qui seroit directement tournée vers nous. Or, en ce cas, la gauche de cette personne répondroit à notre droite, & sa droite à notre gauche; par conséquent nous jugeons que les parties d'un objet placées à droite, sont à gauche dans le *miroir*, & réciproquement. C'est pour cette raison que nous nous croyons gauchers, quand nous nous regardons écrire, ou faire autre chose, dans un *miroir*.

On peut, de l'égalité des angles d'incidence & de reflexion dans les *miroirs plans*, obtenir une méthode pour mesurer les hauteurs inaccessibles au moyen d'un *miroir plan*. Placez, pour cela, votre *miroir* horizontalement comme en M, *fig.* 1044 (*b*); éloignez-vous jusqu'à ce que vous y puissiez appercevoir, par exemple, la cime d'un obélisque dont le pied réponde bien verticalement au sommet; mesurez l'élévation D E, de votre œil, au-dessus de l'horizon ou du *miroir*, ainsi que la distance E M, de la station au point de réflexion, & la distance M P, du pied de l'obélisque à ce même *miroir*; enfin, cherchez une quatrième proportionnelle entre M E, E D & M P, ce sera la hauteur cherchée; ainsi O P, cette hauteur, $= \frac{MP \times ED}{ME}$.

En effet, l'égalité des angles d'incidence & de réflexion O M P, D M E, rend semblable les deux triangles rectangles O M P, D M E, d'où il suit que ces triangles ont leurs côtés proportionnels, & qu'ainsi $\frac{ED}{ME} = \frac{OP}{MP}$.

La difficulté que l'on paroîtroit éprouver, pour faire cette opération, consisteroit à placer le *miroir* bien horizontalement; mais on peut, au lieu de *miroir*, se servir d'un vase dans lequel soit du mercure, ou mieux d'un seau d'eau. La surface du liquide se plaçant naturellement dans une position horizontale, & les objets pouvant être distingués, par réflexion, sur la surface de ces deux liquides, comme avec des *miroirs*, on peut les employer avec le même avantage, & l'opération de mesurer des hauteurs inaccessibles, des arbres, des tours, ou tout autre objet, devient extrêmement simple: au lieu de la hauteur de l'œil de l'observateur, à la surface horizontale, on peut se servir d'un bâton, d'une mesure déterminée, que l'on place dans une position verticale, & que l'on éloigne ou l'on rapproche du *miroir*, jusqu'à ce que l'on voie parfaitement le sommet de l'objet dont on veut mesurer la hauteur.

5°. Si un *miroir plan* est incliné de 45 degrés à l'horizon, les objets verticaux paroîtront horizontaux, & réciproquement. D'où il suit, qu'une boule qui descendroit sur un plan incliné, peut, dans un *miroir*, paroître monter dans une ligne verticale; phénomène assez surprenant, pour ceux qui ne sont pas initiés dans la catoptrique.

Car, pour cela, il suffit de disposer le *miroir* A B, *fig.* 1043, de manière qu'il fasse un angle de 45° avec l'horizon B E, & faire descendre un corps *d'* sur un plan incliné B E' de *d* en *c*; ce plan paroîtra dans le *miroir* presque vertical B V', & le corps semblera monter de D en V'; ou, si l'on veut que le plan paroisse parfaitement vertical, il faut que le *miroir* fasse, avec le plan, un angle un peu plus grand que 45 degrés. Par exemple, si le plan B E, *fig.* 1045 (*a*), fait avec l'horizon B H, un angle de 30 degrés, il faudra que le *miroir* soit incliné de 45°, plus la moitié de 30°, ou que l'angle A B E soit de 60°; tandis que l'angle A B H, avec l'horizon, ne sera que 30°; si le plan fait un angle de cinq degrés seulement, l'angle du *miroir* avec ce plan sera $= 45 + \frac{5}{2} =$ 47° & demi, & avec l'horizon, l'angle du *miroir* sera de $47,5 + 5 = 52°\ 5$; ainsi des autres.

6°. Si l'objet A B, *fig.* 1046, est situé parallèlement au *miroir* C D, & qu'il en soit à la même distance que l'œil O, la partie C D du *miroir*, sur laquelle tombent les rayons incidens A C, B D, de l'objet A B, qui se réfléchissent vers l'œil O, sera la moitié de la longueur A B; car les rayons O G, O H, dirigés sur l'image G H, produisent avec le *miroir* E F, & l'image G H, deux triangles semblables G O H & C O D, ce qui donne $\frac{GH}{CD} = \frac{CK}{OM}$. Mais O K est le double de la distance O M: donc G H est le double de C D & $GH = AB$: donc $CD = \frac{AB}{2}$.

Ainsi, pour apercevoir un objet en entier sur un *miroir plan*, lorsque l'œil est sur cet objet, il faut que la longueur & la largeur du *miroir* soient moitié de la longueur & de la largeur de l'objet; d'où il suit, qu'étant données la longueur & la largeur d'un objet, qui doit être vu dans un *miroir*, on aura aussi la longueur & la largeur que doit avoir le *miroir*, pour que l'objet, placé à la même distance du *miroir* que l'œil, puisse y être vu en entier.

Il suit encore de-là que, puisque la longueur & la largeur du *miroir* sont doubles de la longueur & de la largeur de l'objet ou de l'image, la partie réfléchissante de la surface du *miroir* est, à la surface de l'objet, en raison de 1 à 4, &, par conséquent, si en une certaine position, nous voyons dans un *miroir* un objet entier, nous le verrons de même dans tout autre lieu, soit que nous approchions, soit que nous nous en éloignions, pourvu que l'objet s'approche ou s'éloigne en même temps, & demeure toujours à la même distance du *miroir* que l'œil.

Mais si nous nous éloignons du *miroir*, l'objet restant toujours à la même place, tel que en O′; alors la partie de la surface du *miroir* C′ D′, qui doit réfléchir l'image de l'objet, doit être plus grande que le quart de la surface de l'objet, & par consequent, si le *miroir* n'a de surface que le quart de celle de l'objet, on ne pourra plus voir l'objet en entier. Au contraire, si nous nous approchons du *miroir* en *o*, l'objet restant toujours à la même place, la partie *cd*, refléchissante du *miroir*, sera moindre que le quart de la surface de l'objet. Ainsi, on verra, pour ainsi dire, plus que l'objet tout entier: & on pourroit même diminuer encore le *miroir*, jusqu'à un certain point, sans que cela empêchât de voir l'objet dans toute son étendue.

7°. Si plusieurs *miroirs*, ou plusieurs morceaux de *miroirs* sont disposés de suite dans un même plan, ils ne nous feront voir l'objet qu'une fois.

Tels sont les principaux phénomènes des objets vus avec un seul *miroir plan*. En général, pour les expliquer tous, avec la plus grande facilité, on n'a besoin que de ce seul principe, que l'image d'un objet, vu, dans un seul *miroir plan*, est toujours dans la perpendiculaire L I, *fig.* 1044, menée de l'objet à ce *miroir*, & que cette image est autant au-delà du *miroir* que l'objet est en deçà. Avec le secours de ce principe, & les premiers élémens de la géométrie, on trouvera facilement l'explication de toutes les questions, qu'on peut proposer sur cette matière.

Passons présentement aux phénomènes qui résultent de la combinaison des *miroirs plans*.

Si deux *miroirs plans* se rencontrent en faisant un angle plan quelconque, l'œil placé au dedans de cet angle plan, verra l'image d'un objet, placé en dedans du même angle, aussi souvent répétée, qu'on pourra tirer de cathètes propres à marquer les lieux des images, terminés hors de l'angle.

Imaginons que X Y & X Z, *fig.* 1046, soient les deux plans, tellement disposés entr'eux, qu'ils forment l'angle Z X Y; que A soit l'objet & O l'œil. On mènera, d'abord, de l'objet A, la perpendiculaire ou cathète A T, sur le *miroir* X Z, qu'on prolongera jusqu'à ce que A T = T C; on mènera ensuite la cathète C E, de manière que D E soit égal à C D; après cela, on mènera, du point E, la cathète E G, sur le premier *miroir*, de manière que F G soit égal à E F; ensuite la cathète G I, sur le second, en faisant H I = G H; enfin la cathète I L, sur le premier, & cette cathète I L sera la dernière, parce que, en faisant L K = K I, le point L tombe au dedans de l'angle opposé à Z X Y. Or, comme il y a quatre cathètes: A C, C E, E G, G I, dont les extrémités C, E, G, I, tombent hors de l'angle formé par les *miroirs*, l'œil O verra l'objet A, quatre fois. De plus, si du même objet A, on mène sur le *miroir* X Y, une première cathète, qu'on prolongera jusqu'à une égale distance; qu'ensuite on tire de l'extrémité de cette cathète, une cathète nouvelle sur le second *miroir* X Z, & ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on arrive à une cathète qui soit terminée au dedans de l'angle du *miroir*; on trouve le nombre d'images que l'œil O peut voir, en supposant la première cathète tirée sur le *miroir* X Y, & ainsi on aura le nombre total d'images que les deux *miroirs* représentent.

Pour en faire sentir la raison en peu de mots, on remarquera, 1°. que l'objet A est vu en C, par le rayon réfléchi A *t* O; 2°. que ce même objet A, est vu en E, par le rayon A V R O, qui se réfléchit deux fois; 3°. qu'il est vu en G, par un rayon qui se refléchit trois fois, & qui vient à l'œil dans la direction G O, le dernier point de reflexion étant M, & ainsi de suite. De plus, si la perpendiculaire I L est telle, que la ligne menée du point L à l'œil O, coupe le *miroir* ou plan X Z, en quelques points entre X & Z, on pourra voir encore l'image L; autrement on ne la verroit point. La raison de cela est que, l'image L doit être vue par un rayon mené du point L à l'œil O; & ce rayon doit être réfléchi, de manière qu'étant prolongé, il passe par le point L; d'où il suit qu'il doit être réfléchi par le *miroir* X Z, auquel I L est perpendiculaire. Or, si le rayon mené de O en L, ne coupe point le *miroir* X Z, entre X & Z, il est impossible qu'il en soit réfléchi: par conséquent on ne pourra point voir l'image.

On déterminera donc très-facilement, par ce principe, le nombre des images de l'objet A, que l'œil O doit voir.

Ainsi, comme on peut tirer d'autant plus de cathètes terminées hors de l'angle, que l'angle est plus aigu; plus l'angle sera aigu, plus on verra d'images. De cette manière on trouvera, qu'un angle d'un tiers de cercle, représenteroit l'objet

l'objet deux fois ; que celui d'un quart de cercle le représenteroit trois fois ; celui d'un cinquième de cercle le représenteroit quatre fois ; celui d'un douzième, onze fois. De plus, si l'on place ces *miroirs* dans une position verticale, qu'ensuite on resserre l'angle qu'ils forment, ou bien qu'on s'en éloigne ou qu'on s'en rapproche, jusqu'à ce que les images se confondent en une seule, elles n'en paroîtront alors que plus difformes & plus monstrueuses.

On peut même, sans tirer de cathètes, déterminer aisément, par le calcul, combien il doit y en avoir qui soient terminées hors de l'angle, & par-là on trouvera le nombre des images, plus facilement & plus simplement, qu'on ne feroit par une construction géométrique.

Nous avons dit, ci-dessus, que l'image L devoit paroître ou non, selon que le rayon mené de L en O occupoit le *miroir* X Z, au-dessous de X ou non ; d'où il suit que, selon la situation de l'œil, on verra une image de plus ou de moins.

Que deux *miroirs plans*, par exemple, soient disposés de maniere qu'ils fassent entr'eux un angle droit ; chacun de ces *miroirs* fera d'abord voir une image de l'objet ; de plus, on verra une troisième image, si l'on n'est pas dans la ligne qui joint l'objet avec l'angle des *miroirs* ; mais si l'on est dans cette ligne, on ne verra point cette troisième image.

De ce que les *miroirs plans*, ainsi multipliés, réfléchissent deux ou trois fois l'image d'un objet lumineux, il s'ensuit que, si l'on met une bougie allumée, ou tout autre corps éclairé, dans l'angle des deux *miroirs*, ils y paroîtront multipliés.

C'est sur ce principe que sont fondées différentes machines catoptriques, dont quelques-unes représentent les objets très-multipliés, disloqués & difformes ; d'autres, infiniment grossis & placés à de grandes distances.

Si deux *miroirs* BC, DE, *fig.* 1046 (*a*), sont disposés parallèlement l'un à l'autre, on verra une infinité de fois l'image de l'objet A, placé entre ces deux *miroirs* ; car, si l'on fait AD = DF, il est d'abord évident que l'œil O verra l'image de A en F, par une seule réflexion, savoir, par le rayon O M A ; soit ensuite F B = B L, & L D = D H, l'œil en O verra l'objet A en H, par trois réflexions & par le rayon O S R Q A, & ainsi de suite ; de même, si on mène la perpendiculaire AB, & qu'on fasse BI = AB, DG = ID, l'œil O verra l'objet de A en I par une seule réflexion, & en G par le rayon O P N A, qui a souffert deux réflexions. On trouvera de même les lieux des images de l'objet, vues par quatre, cinq, six, sept, &c., réflexions, & ainsi, à l'infini ; d'où il suit, que l'œil O verra une infinité d'images de l'objet A, par le moyen des *miroirs plans* parallèles B C, D E. Au reste, il est bon de remarquer que dans ce cas, & dans celui des *miroirs* joints ensemble par un angle quelconque, les images seront plus foibles, à mesure qu'elles seront vues par un plus grand nombre de réflexions ; car, la réflexion affoiblit la vivacité des rayons lumineux, par la quantité de lumière qui se disperse & qui est absorbée à chaque réflexion.

Nous ne rappellerons pas ici les phénomènes que présentent les *miroirs étamés*, qui se comportent ici comme les *miroirs paralleles*, & qui laissent voir une multitude d'images d'un point lumineux, à cause de leurs deux surfaces réfléchissantes, postérieure & antérieure. (*Voyez* MIROIR ÉTAMÉ.) La différence que présente ce phénomène, avec celui des deux *miroirs paralleles*, c'est que, dans le second cas, l'œil est placé entre les deux *miroirs*, tandis que, dans le cas des *miroirs étamés*, l'œil est hors de l'intervalle, & du côté de la face postérieure, qui fait fonction d'un *miroir transparent*, à travers lequel on voit toutes les images, que laissent apercevoir les premiers *miroirs*.

Une construction analogue aux effets des deux *miroirs plans* & des *miroirs étamés*, seroit celle *fig.* 1046 (*b*) : B C est la surface postérieure ; D E, la surface étamée ; A, le point lumineux ; O, l'œil ; menant la perpendiculaire N Q, du point A sur BC, puis, portant sur cette perpendiculaire B F = AB, on voit une première image en F, réfléchie de la surface B C ; faisant ensuite DH = AD, BK = BH, DL = DK, BN = BL, DQ = DN, &c., on voit du point O les images H, L, Q, &c., réfléchies par la surface étamée D E ; la première, après une seule réflexion ; la seconde, après trois réflexions ; la troisième, après cinq réflexions ; enfin, la n^{me}., après $2n - 1$ réflexions. Nous n'avons pas tenu compte, dans cette construction, de la réfraction que la lumière éprouve sur la première surface, en passant d'abord de l'œil dans le verre, & en sortant du verre dans l'air ; ce qui change un peu la position des images.

MIROIR PRISMATIQUE ; *speculum prismaticum* ; *prismatische spiegel* ; s. m. *Miroir* composé de surfaces planes, inclinées les unes aux autres, & qui ont chacune la figure d'un parallélogramme ; tel est le *miroir* AB, représenté *fig.* 1047.

Ce *miroir* a la propriété de rassembler, dans une seule image, & sans interruption, plusieurs objets ou plusieurs parties d'un même dessin, dispersés & séparés par des espaces qui sont vides, ou remplis par d'autres figures, qui ne se représentent pas dans les *miroirs*.

Supposons un *miroir*, composé de quatre plans, élevés perpendiculairement autour d'une base *d k a b t*, *fig.* 1047 (*a*), l'œil étant placé à une certaine distance en O, & élevé d'un pied environ au-dessus du plan qui porte le *miroir*. Cet œil apercevra, par les rayons *o d*, *n k*, *m k*, *a l*, &c, réfléchis, les points *d*, *k*, *a*, &c., dans les directions O *d*, O *k*, O *a*, tout ce qui sera dessiné dans

les bandes ou surfaces *odku*, *mkal*, *pabq*, *rots*, & tout ce qui ne s'y trouvera pas renfermé, ne se verra pas dans le *miroir*, si l'œil ne se porte ni à droite ni à gauche. On pourra donc, en dessinant dans cet espace, un dessin dont l'image paroisse régulière, par la position de l'œil, remplir ensuite tous les espaces qui se trouvent entre les bandes, avec des dessins quelconques, qui se lient avec les premiers & paroissent former un tout régulier. Regardant dans le *miroir*, on n'aperçoit que la réunion des dessins épars dans les bandes, & qui forment un tout différent, souvent même d'une apparence tout-à-fait opposée, avec l'ensemble du dessin tracé sur le carton; ce qui rend ces figures très-difficiles à deviner au premier abord.

Miroir pyramidal; speculum pyramidatum; *pyramidalische spiegel*; s. m. *Miroir* composé de surfaces planes & triangulaires, inclinées les unes aux autres, de manière que les sommets de tous les triangles ont un point commun de réunion, lequel forme le sommet de la pyramide. Tel est le *miroir* AB, *fig.* 1048.

Ces sortes de pyramides peuvent être à quatre, cinq, six ou sept faces; le plus généralement, elles sont à quatre ou à six.

De même que les *miroirs prismatiques*, les *miroirs pyramidaux* ont la propriété de rassembler, dans une seule image, & sans interruption, plusieurs objets dispersés & séparés par des espaces qui sont ou vides, ou remplis par d'autres figures, qui ne se représentent point dans le *miroir*.

Soit, par exemple, le *miroir abcdef* en plan, *fig.* 1048 (*b*), & dont *fab*, *fig.* 1048 (*a*), représente la coupe suivant la ligne GH. Si du milieu de chacune des faces de l'hexagone, on élève des perpendiculaires, & que sur ces droites on rapporte, du centre de l'hexagone, des distances CG, égales aux distances CG de la coupe, obtenues en formant, sur la face de la pyramide, un angle *fag* égal à l'angle *oah*, produit par le prolongement de l'axe, avec la face prolongée du *miroir*. Du point G sur le plan, si l'on mène des lignes aux angles extérieurs de l'hexagone, on a les triangles A, B, C, D, E, F, dans lesquels doivent être dessinés tous les détails des objets que l'on veut faire distinguer, dans les triangles *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*. Ce qui aura été dessiné dans ces triangles, sera seul aperçu par la réflexion des faces de la pyramide, & l'on ne verra rien de ce qui pourroit être dessiné dans les vides I, K, L, M, N, R. Ainsi, en traçant dans ces vides des dessins, qui se lient avec les parties séparées, représentées dans les triangles, & formant du tout un dessin complet; on apercevra, sur le carton, un dessin différent de celui que l'on distinguera dans le *miroir pyramidal*; lequel ne représentera que la réunion des parties éparses dans les triangles.

Pour faire voir, dans un *miroir pyramidal* à quatre faces, A, B, C, D, *fig.* 1048 (*c*), un trèfle; on dessine d'abord ce trèfle dans le plan; on divise ensuite la base des triangles, dans ce plan, en plusieurs parties, que l'on rapporte sur *fg* de la coupe; menant de l'œil O, des droites à chacune de ces divisions; traçant les lignes de réflexion de chaque point, où ces droites coupent les faces du *miroir*; rapportant, dans chaque triangle développé du plan, les distances de l'axe avec le plan horizontal; on dessine, dans les triangles, les parties du trèfle qui doivent se réunir; lorsque l'œil est placé au point O, on voit le trèfle dans ce *miroir*, & tous les objets hors ces triangles ne sont point aperçus.

Miroir semi-parabolique. *Miroir* imaginé par Argand, pour éclairer les rues, dans leur longueur, des deux côtés.

Parvenir, avec un seul bec de lumière, à éclairer également les deux côtés d'une rue, dit Argand (1), & que, par le rapprochement de l'intensité, ce bec devînt un foyer très-actif de rayons lumineux; enfin, que ces rayons, libres des deux faces opposées, ne trouvant aucun obstacle, se portassent en avant, & fussent renforcés de tous ceux qui s'échappent, dans tous les sens, pour former une sphère lumineuse, & cela, sans converger en un foyer, mais, en demeurant parallèles entr'eux & à la direction qui leur seroit donnée : tel est le problème que j'ai résolu, en adaptant, à une de mes lampes à courant d'air, du plus petit diamètre, des *miroirs semi-paraboliques*, coupés chacun par leur paramètre, & réunis par les plans de ces paramètres, de manière que, par leur coïncidence, les deux foyers n'en fassent qu'un. Les *miroirs* étant placés horizontalement sur la lampe, & à telle hauteur que, ce foyer commun occupe le centre de la flamme, laquelle, par ce moyen, éclaire également les deux *miroirs*, conséquemment les deux côtés opposés de la rue.

MISANTHROPIE, de μισος, *haine*, ανθρωπος, *homme*; misanthropia; *menschen-hass*; s. f. Haine des hommes, maladie morale que l'on acquiert dans l'état de société.

La *misanthropie* n'est point un vice de cœur, c'est le résultat d'un jugement porté sur les hommes en général; soit parce que l'on a eu à se plaindre d'eux, soit parce qu'on les a crus meilleurs qu'ils ne le sont, & que l'on est fâché de s'être trompé ou effrayé de les avoir mal jugés.

Un des rédacteurs de ce Dictionnaire, après avoir joui, pendant trente-six ans, de la plus parfaite philanthropie, résultat d'une observation, continuée depuis l'âge de vingt ans, sur les hommes de toutes les classes, de tous les rangs,

(1) *Annales des Arts & Manufactures*, tom. XXIV, page 143.

avec lesquels il avoit eu des relations, fut jeté, en 1791, dans le tourbillon révolutionnaire; il y occupa, pendant sept mois, une place importante, dans laquelle il disposoit de fonds considérables. Là, il se vit entouré d'hommes tellement avides, qu'il se détermina à abandonner une place, dans laquelle il avoit cru pouvoir faire le bien; descendu dans le rang qui lui convenoit, son imagination lui représentoit, constamment, les hommes avides avec lesquels il s'étoit trouvé; sa philanthropie se changea en une *misanthropie* sombre, & tellement forte, qu'il étoit toujours tenté de se sauver des hommes qui l'approchoient. Obligé de fuir la persécution qu'éprouvoit tout homme probe, il vécut, pendant six mois, dans les bois & les forêts. Là, sa frayeur des hommes diminua; il perdit peu à peu, pendant ses six mois d'isolement, cette mauvaise disposition, que les hommes d'alors avoient fait naître dans son esprit, & il rentra dans la société, non avec sa philanthropie primitive, mais avec une opinion favorable à l'espèce humaine, dont il faut savoir supporter les qualités & les défauts, lorsqu'on doit vivre au milieu d'elle.

Ce n'est jamais dans l'âge heureux de la jeunesse, ni dans l'état d'isolement, que la *misanthropie* se contracte; c'est dans l'usage habituel d'une grande & nombreuse société, dans l'âge mûr, à l'époque où l'on a pu étudier les hommes, où l'on a souffert leur injustice ou observé leur bassesse. Plus on occupe un rang élevé, plus on peut dispenser de faveurs, plus on voit de ces hommes vils & bas, ramper autour de vous, plus on a de disposition à la *misanthropie*. Plaignons donc ceux que le hasard, ou diverses circonstances, placent à la tête des sociétés humaines, & n'attribuons ces dispositions misanthropiques, qu'ils contractent presque toujours, mais qu'ils cachent avec habileté, qu'à la bassesse & à la servilité des hommes qui les entourent.

Il est très-difficile de guérir la *misanthropie*, lorsqu'elle est contractée depuis long-temps. Mais si elle commence seulement, on peut, à l'aide d'une société choisie, d'un ami vrai & sincère, diminuer & même détruire entièrement cette tendance funeste, cause de bien des maux. Il faut en appeler à la raison du *misanthrope*, le mettre à même de bien juger les hommes; le disposer à n'exiger d'eux que ce qu'il peut & ce qu'il doit en attendre; enfin le persuader, que le beau idéal n'a jamais & ne peut jamais exister dans l'homme.

Quelquefois, la *misanthropie* a été confondue avec la morosité; cependant elle en diffère essentiellement. La première offre, pour caractère, la haine des hommes & de la société; la seconde n'est qu'un penchant à la tristesse. L'une est particulièrement dans la tête, dans les facultés intellectuelles; l'autre réside principalement dans le cœur. Enfin, la *misanthropie* dispose à la monomanie beaucoup plus qu'à l'hypocondrie.

L'habitude du spectacle journalier de la perversité humaine, ou des délits & des crimes, disposent souvent les magistrats, à une sorte de *misanthropie*; sous ce rapport, les accusateurs publics, les juges, ont à redouter une influence, d'autant plus grande, qu'elle est constante & inhérente à la nature de leurs fonctions. C'est un grand bien pour l'humanité que la création du jury, qui appelle, à chaque session, pour juger le fait, des hommes que l'amour de l'humanité anime encore, & qui craignent de confondre l'innocent avec le coupable.

MISTATO. Vase en usage dans l'île de Candie, pour mesurer l'huile; cette mesure équivaut à 11,88 pintes = 11,0625 litres.

MITLEN. Mesure employée à Ulm, pour les grains; cette mesure équivaut à 4,5230 boisseaux = 58,7990 litres.

MISCIBLE, *de* misceo, *mêler*, quod misceri potest; adj. Propriété des substances de se mêler, de s'allier avec d'autres substances: l'alcool est *miscible* à l'eau; l'huile n'est point *miscible* avec ce liquide.

MITTE. Vapeurs ou gaz qui s'exhalent des fosses d'aisance pendant qu'on les vide, & occasionnent une espèce d'ophtalmie, très-prompte & très-douloureuse, & un coryza très-aigu.

On distingue la présence de la *mitte* dans les fosses d'aisance, par des picotemens dans les yeux, qui sont bientôt suivis & accompagnés d'une cuisson, qui peut devenir extrême dans quelques minutes. Alors le globe de l'œil & les paupières deviennent rouges; en même temps il y a embarras dans le nez, un enchifrenement, semblable à celui qui caractérise l'origine d'un catarrhe nasal, & une douleur qui, commençant vers le fond de l'orbite, se propage au-dessus des yeux. A cet état se joint, souvent en peu de minutes, une cécité qui dure un, deux ou trois jours. Alors les malades éprouvent de telles douleurs, qu'ils ne peuvent supporter la lumière adoucie du jour: ils se roulent & s'agitent dans leur lit, en poussant quelquefois des cris, jusqu'à ce que les larmes coulant, les douleurs diminuent. A compter de cet instant, le nez coule abondamment & la *mitte* va bien.

On attribue la *mitte* à une vapeur ammonicale, analogue à celle qui, dans les cabinets d'aisance, mal tenus, prend si vivement au nez & aux yeux, surtout lorsqu'il y a changement de temps.

Pour qu'il y ait production de *mitte*, il faut qu'il existe, dans les fosses, une grande quantité de matières fluides, qui contiennent une proportion considérable d'urine. Lorsque les matières sont solides, la vapeur qui se dégage produit le plomb ou l'asphyxie; c'est du gaz hydrogène sulfuré &

de l'hydrosulfure d'ammoniaque. (*Voyez* Plomb) Dans plusieurs circonstances, les deux effets nuisibles, la *mitte* & le plomb, se compliquent.

Le remède ordinaire des vidangeurs, consiste à bien tenir sur les yeux, des compresses imbibées d'eau froide, & à se mettre au lit dans une chambre obscure. Plusieurs appliquent sur les yeux, des feuilles de chou fraîches, qu'ils renouvellent fréquemment.

Dès que la *mitte* se fait reconnoître, les ouvriers laissent momentanément leur travail, l'air de la fosse se renouvelle par le courant qui s'établit, & un quart d'heure ou une demi-heure après, ils se remettent au travail. Souvent, les ouvriers sont obligés d'abandonner, ainsi, leur travail, plusieurs fois dans une nuit. Cependant, au bout de quelque temps de travail, ils sont moins sensibles à ce piquant de l'air sur l'odorat, qui est produit par la *mitte*.

MIXTE, *de* miscere, *mêler;* mixtum; *vermischte;* adj. Qui est composé de plusieurs choses de différentes natures.

Ainsi, tous les corps composés d'élémens différens, sont des *mixtes*. Il est probable que tous les corps de la nature sont des *mixtes*, & que ceux que nous désignons comme simples, ne nous paroissent tels, que par l'impossibilité où nous sommes d'en connoître les principes composans.

Mixte (Proportion, ou raison). Comparaison de la raison de l'antécédent & du conséquent à leur différence.

MIXTILIGNE, *de* miscere, *mêler*, linea, *ligne;* adj. Mélange de plusieurs lignes différentes.

Comme il n'existe que deux sortes de lignes, des lignes droites & des lignes courbes, on donne l'épithète de *mixtilignes*, à toutes les figures composées, en partie, de lignes droites & de lignes courbes. C'est ainsi qu'un triangle, formé par trois lignes, les unes droites & les autres courbes, se nomme *triangle mixtiligne*. On donne encore le nom de *mixtiligne*, aux angles formés d'une ligne droite & d'une ligne courbe. *Voyez* Angle mixtiligne, Triangle mixtiligne.

Mixtiligne (Angle). Angle formé par une ligne droite & par une ligne courbe. *Voyez* Angle mixtiligne.

Mixtiligne (Triangle). Triangle formé par un mélange de lignes droites & de lignes courbes. *Voyez* Triangle mixtiligne.

MIXTION, même origine que *mixte;* mixtura; *vermischung;* f. f. Mélange ou combinaison de diverses substances.

On distingue deux sortes de *mixtion:* mécanique & chimique. La première consiste dans la pulvérisation & le mélange mécanique des substances; elle n'apporte aucun changement dans les principes constituans des corps, elle en change seulement les propriétés.

La *mixtion* chimique a pour objet, de soumettre les substances à des agens puissans, qui leur fassent contracter des combinaisons nouvelles, soit en leur enlevant quelques uns de leurs principes, soit en leur en ajoutant, soit en leur conservant leurs élémens.

On emploie souvent les *mixtions*, en chimie & en pharmacie; dans la première pour composer ou décomposer des corps, dans la seconde pour former des médicamens composés.

Il faut, dans quelques circonstances, distinguer la *mixtion* de la mixture: ce dernier mot n'est employé qu'en pharmacie, dans la composition d'un médicament magistral; le premier, au contraire, a pour objet d'indiquer le mélange ou la combinaison de diverses substances. *Voyez* Mixture.

MIXTURE; mixtura; f. f. C'est, en *pharmacie*, un médicament magistral, du genre des potions, principalement ceux qui sont pris goutte à goutte.

Ce n'est qu'en pharmacie, qu'on distingue la *mixture* de la mixtion; dans beaucoup d'autres arts, on confond ces deux mots & on les applique à la même opération, c'est-à-dire, à un mélange ou à la combinaison de diverses substances.

MNÉMONIQUE, de μνήμη, *mémoire*, τέχνη, *art;* mnemonica; *mnemonik;* f. f. Art d'aider la mémoire par des signes, des souvenirs, & de former en quelque sorte une mémoire artificielle.

Tout consiste à rapporter les mots, dont on veut se souvenir, à d'autres mots, avec lesquels on est très-familiarisé, ou à des choses, que l'on peut avoir facilement présentes à la mémoire; ou encore à classer fortement, & par ordre, les objets qu'on veut retenir; art négligé par le plus grand nombre, mais pratiqué par tous ceux qui passent, dans le monde, pour avoir une mémoire prodigieuse.

Ce moyen bien connu des Anciens, sur lequel Pierre de Ravennes, en 1590, & Schenkel, vers 1610, firent des expériences publiques en Flandre & à Paris, a été remis en vogue, au commencement de ce siècle, par M. Defenaigle, allemand, qui en fit des cours avec beaucoup d'apparat, à Paris; rien n'a encore été publié sur les méthodes employées. *Voyez* Mémoire.

MOBILE, *de* moveo, *mouvoir;* mobilis; *beweglich;* adj. Qui est susceptible de mouvement.

Comme tout ce qui est dans la nature est susceptible de mouvement, puisqu'il n'y a point de corps auquel on ne puisse communiquer du mouvement, il s'ensuit que tous les corps sont *mobiles*.

MOBILES (Fêtes). Fêtes qui ne se célèbrent pas le même jour, toutes les années, mais qui dépendent de celle de Pâques; qui précèdent la Pâque d'un certain nombre de jours, ou qui arrivent un certain nombre de jours après elle. *Voyez* FÊTES MOBILES.

MOBILES (Fosses). Tonneaux employés par une compagnie, à Paris, pour être placés dans les fosses, & recevoir les matières qui s'y écoulent.

Cette disposition des tonneaux réunit plusieurs grands avantages: 1°. comme ces tonneaux se ferment avec des soupapes, aucune odeur ne s'exhale, ni dans les fosses, ni dans les cabinets qui y correspondent; 2°. la vidange se faisant en enlevant les tonneaux, à des époques déterminées, aucune odeur ne se fait sentir pendant la vidange; 3°. les caveaux, destinés autrefois à recevoir ces substances, peuvent avoir une destination nouvelle, en laissant seulement la place que les tonneaux occupent. Ce moyen très-simple, est un mode d'augmenter la salubrité, & par cela seul, les auteurs des *fosses mobiles* ont rendu un service signalé aux habitans des villes, principalement des grandes villes.

MOBILE (Premier). C'est, dans l'ancienne *astronomie*, une grande sphère, dans laquelle les astronomes supposoient que toutes les autres étoient renfermées, & qui les entraînoit chaque jour dans son mouvement.

Ainsi, dans le système de Ptolomée, c'est la neuvième & la plus grande sphère des cieux, dont le centre est celui du Monde.

MOBILE (Temps du premier). C'est, dans l'*astronomie* moderne, le temps qui est mesuré par le retour du soleil au méridien. Les 24 heures du premier mobile, ne font que 23 heures 56′ 4″, en temps solaire moyen; parce que, quand la sphère a fait un tour entier, le soleil n'est pas encore au méridien; il s'en faut de la quantité de son mouvement propre en un jour.

MOBILITÉ; mobilitas; *beweglichkeit*; s. f. Propriété qu'ont les corps de pouvoir être mis en mouvement.

Comme il n'existe aucun corps, qui ne puisse être mis en mouvement par une force suffisante, la *mobilité* est donc une propriété générale des corps, & qui appartient à tous indistinctement; mais elle n'appartient pas à tous au même degré. Elle est fondée sur certaines dispositions, qui ne se trouvent pas également dans tous les corps; c'est ce qui fait, que les uns sont plus mobiles que les autres, c'est-à-dire, qu'il faut employer moins de force pour les faire passer de l'état de repos à celui de mouvement.

Parmi ces dispositions, les principales sont: la figure des corps, le poli de leur surface, la masse ou la quantité de matières contenues sous un même volume.

Supposons deux corps de même substance, dont les masses & les poids sont égaux, les surfaces également bien polies, & posés tous deux sur le même plan: mais que l'un des deux ait une forme ronde, & l'autre une forme cubique; l'expérience fait voir que la même impulsion porte le premier plus loin que le second, & qu'il conserve son mouvement plus long-temps que ne fait l'autre.

Comme deuxième exemple: supposons encore deux corps de même substance, de masses égales & de même figure; mais que la surface de l'une soit raboteuse & celle de l'autre bien polie. Cette différence, qui est la seule qui existe entre les deux corps, suffit pour que la même impulsion porte le dernier plus loin que le premier. Le poli de la surface contribue donc à la *mobilité*.

En troisième lieu, supposons deux corps parfaitement semblables pour le volume, par leur figure & par le poli de leur surface, mais différens par leur masse; par exemple, deux boules de même diamètre, l'une de bois & l'autre de plomb, il est évident que la même impulsion n'enverra pas si loin la seconde que la première. Un joueur de mail, par exemple, en usant de toute sa force, chassera plus loin la boule de bois que la boule de plomb. Le moins de masse dans l'une des deux, la rend donc plus propre à être mise en mouvement; le plus ou le moins de masse contribue donc à la *mobilité*; les uns demeurent en repos, malgré qu'ils soient poussés ou tirés par des forces, qui en mettroient d'autres en mouvement.

Il a été facile de juger que, dans les trois exemples cités, la différence de *mobilité* des corps dépendoit principalement, dans les deux premiers cas, de la résistance des milieux & du frottement des corps; & dans le troisième, de l'inertie. *Voy.* RÉSISTANCE, FROTTEMENT, INERTIE, MOUVEMENT.

MOCHOS. L'un des noms de la constellation de la Balance. *Voyez* BALANCE.

MODE; modus; *mode*; s. f. Manière d'être. En *philosophie*, c'est la qualité qu'un être peut avoir ou n'avoir pas, sans que, pour cela, son essence soit changée ou détruite.

MODE, en *musique*, est la disposition régulière du chant & de l'accompagnement, relativement à certains sons principaux, sur lesquels une pièce de musique est constituée, & qui s'appellent les cordes essentielles du *mode*.

Le *mode* diffère du ton, en ce que celui-ci n'indique que la corde, ou le lieu du système qui doit servir de base au chant, & le *mode* détermine la

tierce & modifie toute l'échelle sur ce son fondamental. *Voyez*, pour les *modes* anciens, les mots DORIEN, PHRYGIEN, LYDIEN, ÉOLIEN.

MODERNE, *de* modo, *tout-à-l'heure; du latin barbare* modernes, *récent;* recens; *neu;* s. & adj. Qui est des derniers temps.

On donne le nom de *moderne* aux différentes parties de la physique, des mathématiques, de la philosophie, &c., en comparant leur état & leur accroissement actuel, avec l'état où les Anciens nous les ont transmises.

MODERNE (Astronomie). C'est celle qui a commencé avec Copernic.

MODERNE (Géométrie). Géométrie des infiniment petits.

MODERNE (Philosophie). Philosophie de Descartes, par opposition à la philosophie ancienne, ou la philosophie de Platon, d'Aristote, d'Épicure, &c.

MODERNE (Physique). Physique du seizième siècle, celle des tourbillons que l'on doit à Descartes, & qui a été remplacée par celle de Newton.

MODIO. Mesure de capacité, employée en Espagne pour les liquides.

Il faut 1 modio $\frac{3}{4}$ pour une pipe. Le *modio* = 16 cantaras = 512 quartios = 265,1 pintes = 246,89 litres.

MODIOS. Mesure de capacité employée dans l'Asie & dans la Grèce.

En Égypte, le *modios* = 4 conges sacrées = 12 chenices = 48 mines = 11,29 pintes = 10,51459 litres.

Le *modios* de Grèce = 2 hemihecte = 12 xestes = 0,5835 boisseau = 7,0855 litres.

MODUIS. Mesure de capacité pour les grains, employée par les Romains.

Le *moduis* = 16 setiers = 32 hemines = 192 cyathes = 768 ligules = 0,7745 boisseau = 10,0685 litres.

MODULATION, *de* modus, *mode*, ago, *opérer;* modulatio; *kunst;* s. f. Manière d'établir & de traiter le mode.

En *musique*, ce mot se prend communément, aujourd'hui, pour l'art de conduire l'harmonie & le chant, successivement dans plusieurs modes, d'une manière agréable à l'oreille & conforme aux règles.

MODULE, *de l'italien* modulo; *de* modelo, *modèle;* modulus; *madul;* s. m. Mesure arbitraire, à laquelle on rapporte différens objets.

En *algèbre* & en *géométrie*, c'est la ligne qu'on prend pour sous-tangente de la logarithmique, dans le calcul des logarithmes.

MŒDA. Monnoie d'or de Portugal.

Un *mœda* = $\frac{1}{2}$ lisbonine = 2400 reis courans = 16,03 livres = 15,83 francs.

MŒDOR. Monnoie de Portugal.

Le *mœdor* contient 205,2 as de fin; sa valeur est celle de la lisbonine = 4800 reis courans = 32,06 livres = 31,76 francs.

MOESCHEN. Mesure de capacité de Laugensalze.

Le *moeschen* = 1 metzen = 1,462 boisseau = 19 litres.

MOFETTE, *du toscan* mopheta, *souffler;* mephitis; *dunst;* s. f. Exhalaison ou gaz non respirable, lequel sort ordinairement du sein de la terre. *Voyez* MOUFETTE, GAZ ACIDE CARBONIQUE, GAZ HYDROGÈNE CARBONÉ, FEU GRISOU.

MOGGIO. Mesure pour l'arpentage, employée à Ferrare & à Naples.

A Ferrare, le *moggio* = 1333,33 perches carrées = 0,672 arpent = 0,3432 hectare.

Le *moggio* de Naples = 9000 pas carrés = 0,6546 arpent = 0,3343 kilomètre carré.

MOGILASISME, de *μογις, avec peine*, *λαλειν*, *parler;* mogilasismus; *mogilasism;* s. f. Difficulté de parler, mais surtout d'articuler les mots.

Ce mot convient particulièrement à ceux qui ne prononcent qu'avec peine les lettres labiales B, P, M, comme cela a lieu chez les personnes affectées du bec de lièvre.

MOINS; minus; *weniger;* adverbe de comparaison, qui marque une diminution, qui est opposé à plus.

Moins est très-usité en algèbre; on le désigne par le signe —; ainsi 6 — 4 exprime six *moins* quatre; ce qui veut dire que 4 est retranché de 6.

Le signe — ou *moins*, est le signe de la soustraction; il est opposé à + *plus*, qui est le signe de l'addition. *Voyez* NÉGATIF.

MOIO. Mesure sitométrique de Livourne.

Le *moio* = 60 alquereis = 4,255 boisseaux = 55,315 litres.

MOIRE, *de* moire, *étoffe de soie ondée;* panus undulatus; *gemorhrt;* s. m. Surface ondée comme de la *moire*.

MOIRÉ MÉTALLIQUE. Ondes variées ressemblant à celles de la moire, ou mieux à celles de la nacre, que l'on obtient sur le fer-blanc.

En passant sur la surface du fer-blanc, un peu d'acide nitrique ou muriatique, cet acide dissout la surface de l'étamage, & laisse apercevoir des dessins imitant la nacre de perle, & donnant à la lumière des reflets nuancés. Ces reflets varient du gris foncé au blanc brillant.

Passant sur ces *moirés* une couche de vernis coloré & translucide, que l'on ponce ensuite, on leur donne diverses nuances colorées.

Ces dessins nacrés, ces reflets nuancés, sont dus à la cristallisation de la composition, avec laquelle l'étamage est produit; aussi peut-on changer la forme des dessins, en changeant celle de la cristallisation : ce que l'on obtient en chauffant, en tout ou en partie, les feuilles d'étain étamées.

Si l'on chauffe partiellement une feuille de fer-blanc, on change la forme des dessins dans les endroits chauffés; on peut obtenir, de cette manière, des étoiles, des feuilles de fougère, &c.; enfin, si l'on verse des acides muriatiques ou nitriques sur des feuilles de fer-blanc, chauffées au rouge, on peut obtenir un dessin de granit bien nuancé.

Tous les fers-blancs ne produisent pas également de beaux *moirés*; leur beauté dépend de la nature de l'*arcane*, ou mieux, de la composition de l'étain employé.

On doit la découverte du *moiré métallique*, en France, à M. Allard, qui dit devoir cette découverte au hasard; depuis, elle a été importée en Angleterre. A peu près à la même époque, M. Danielle avoit reconnu que, lorsqu'un corps cristallisé est soumis à l'action d'un dissolvant, toutes ses parties ne se dissolvent pas également, ni aussi facilement; les lames régulièrement cristallisées, résistent plus long-temps que celles qui ont été brisées, & qui exposent leur flanc à l'action du dissolvant. Cette différence d'action facilite l'explication de la formation du *moiré métallique*, par l'action d'un dissolvant, sur la surface de la couche d'étain, qui recouvre le fer dans les feuilles de fer-blanc, & sur la différence des *moirés* obtenus; soit par les diverses compositions de l'étain, avec lequel on étame, soit par le changement que le chauffage fait éprouver aux dessins primitifs, que le *moiré* produit.

MOIS, *de* mensura, *mesure;* mensis; *monath;* s. m. Réunion d'un certain nombre de jours formant une division de l'année.

On distingue plusieurs espèces de *mois*, parmi lesquels sont, principalement, les *mois lunaires*, dont la durée est celle du mouvement de la lune autour de la terre; & les *mois solaires*, c'est le temps que le soleil met à parcourir l'un des signes du zodiaque.

Dans toute l'Europe, on divise, aujourd'hui, l'année en douze *mois* solaires. Ces *mois* ne commencent plus, au moment où le soleil nous paroît entrer dans les différens signes du zodiaque, quoiqu'on leur attribue encore les mêmes signes. Au temps d'Hipparque, c'est-à-dire, dans le deuxième siècle avant J. C., le soleil parcouroit réellement les douze signes du zodiaque, qu'on attribue à chaque *mois*; mais depuis cette époque, par suite de la PRÉCISION DES ÉQUINOXES (*voyez* ce mot), la position de ces signes, par rapport aux équinoxes, a rétrogradé de 27° environ, ce qui fait que le soleil se trouve, chaque année, d'un signe au moins, moins avancé que celui dans lequel il devroit être.

Comme la durée du mouvement du soleil, dans la douzième partie du zodiaque, ne forme pas un nombre de jours entiers, qu'il y a toujours un excès d'heures & de minutes, puisque, les 365 jours de l'année, divisés par 12 *mois*, donnent 30,4166 jours, il en résulte que les *mois* doivent avoir les uns 30 jours & les autres 31 jours; il en est même un, le *mois de février*, auquel on ne donne que 28 jours. (*Voyez* FÉVRIER.) Ceux qui ont 30 jours, sont les *mois* d'avril, juin, septembre & novembre; les *mois* composés de 31 jours sont ceux de janvier, mars, mai, juillet, août, octobre & décembre. On peut facilement reconnoître les *mois* qui ont 31 jours, & ceux qui n'en ont que trente, en retenant les quatre vers suivans :

Trente jours à novembre,
Juin, avril & septembre :
De vingt-huit il y en a un;
Tous les autres en ont trente-un.

On peut encore connoître, par les doigts de la main, combien chaque *mois* a de jours. Pour cela, on élève le pouce, le doigt du milieu & le petit doigt, & l'on abaisse les deux autres. On commence à compter par le *mois* de mars, au pouce, & de-là, au suivant, dans l'ordre des doigts. Les doigts élevés désignent les *mois* qui ont 31 jours, & les doigts abaissés marquent ceux de 30, excepté l'index, qui vaut, pour le *mois* de février, 28 ou 29 jours, selon que l'année n'est pas ou est bissextile.

Ainsi, l'ordre des *mois* est *mars*, avril, *mai*, juin, *juillet*, *août*, septembre, *octobre*, novembre, *décembre*, *janvier*, février. Tous les *mois* soulignés correspondent aux doigts élevés, & ont 31 jours.

Tout porte à croire que la durée du *mois* a été établie sur celle du mouvement synodique de la lune, qui est de 29 jours 12 heures 44′ 3″. Comme ce nombre de jours approche de la douzième partie de l'année, on a, pour simplifier, divisé l'année en douze parties, ce qui forme les *mois* actuels.

MOIS ANOMALISTIQUE. C'est la durée du départ au retour de la lune à son apogée. Il est de 27 jours 13 heures 18′ 34″.

MOIS ASTRONOMIQUE. C'est celui qui est me-

suré par un intervalle de temps, correspondant exactement au mouvement du soleil & de la lune. C'est le *mois solaire* vrai, & non le *mois solaire* moyen.

Mois caves. *Mois lunaires* civils, qui devroient être alternativement de 29 & 30 jours, parce que le mouvement lunaire périodique est de 29 jours 12 heures, &c.

Mois civil. Intervalle d'un certain nombre de jours entiers, qui approche le plus possible de la durée de quelques *mois astronomiques*, soit solaires, soit lunaires. Dans la vie civile, il est nécessaire que les *mois* commencent & finissent à un jour marqué. Voilà la raison qui a mis en usage les *mois civils* au lieu des *mois astronomiques*.

Mois commun. C'est le même que le Mois civil. *Voyez* ce mot.

Mois dracontique ou dragonitique. C'est le *mois de latitude*, ou l'intervalle entre le départ & le retour de la lune à son nœud. Ce *mois* est inégal, parce que le mouvement des nœuds de la lune est sujet à plusieurs inégalités, & que d'ailleurs il se ralentit de siècle en siècle.

Mois égyptien. *Mois* uniforme de 30 jours, pendant toute l'année; & comme douze fois 30 jours ne font que 360 jours, les 5 jours restans, dans les années ordinaires, & les six jours des années bissextiles, étoient rejetés à la fin de l'année, sous le nom de *jours complémentaires*. Dans le nouveau calendrier, proposé dans le cours de la révolution, on avoit adopté les *mois égyptiens*, & les jours supplémentaires s'intercaloient, à l'arrivée de l'équinoxe d'automne, époque du commencement de l'année.

Mois embolismique. *Mois* que l'on ajoutoit, dans quelques années, pour les compléter, & conserver leur commencement dans la même saison. *Voyez* Mois intercalaire.

Mois intercalaire. Treizième *mois* que l'on intercale dans l'année lunaire, afin de conserver toujours la même saison au commencement de cette sorte d'année.

Douze *mois lunaires* ou *douze lunaisons*, ne font que 354 jours & à peu près un tiers; ce qui forme une année plus courte de 11 jours que l'année solaire; de sorte que, au bout de 3 ans, le commencement de l'année lunaire auroit devancé de 33 jours celui de l'année solaire, & au bout de 6 ans, de 66 jours. Mais, afin de faire commencer ces deux années, toujours à peu près dans le même temps, sitôt qu'il se trouve 30 jours de trop, on les emploie pour faire un troisième *mois lunaire*, qui est celui que les astronomes nomment *intercalaire* ou *embolismique*. Dans l'espace de 10 ans, il y a sept années lunaires de treize *mois* ou lunaisons chacune, &, par conséquent, 7 *mois intercalaires* ou *embolismiques*. *Voyez* Cycle lunaire.

Mois lunaire. Durée de la révolution de la lune.

Il existe plusieurs sortes de *mois lunaires*: 1°. celui que l'on appelle *périodique*, qui est le temps que la lune emploie à parcourir, d'occident en orient, les douze signes du zodiaque (*voyez* Mois périodique); 2°. le *mois* appelé *synodique*, qui est le temps écoulé depuis une nouvelle lune jusqu'à une lune suivante (*voyez* Mois synodique); 3°. la durée du temps que la lune emploie pour retourner à son apogée (*voyez* Mois anomalitique); 4°. celui qui marque le retour de la lune à son nœud. *Voyez* Mois dracontique.

Mois menstruel. Expression dont on se sert communément, pour désigner l'écoulement sanguin des femmes, & qui se fait à peu près tous les 27 ou 28 jours; ce qui approche beaucoup de la durée du *mois lunaire*: c'est pourquoi un grand nombre de femmes appellent cet écoulement leur *mois*, quoique, pour un grand nombre, cette durée ne soit que de 20 à 25 jours, & quelquefois moins.

Mois naturel. Intervalle de temps correspondant, exactement, au mouvement du soleil & de la lune. *Voyez* Mois astronomique.

Mois périodique. Temps que la lune emploie pour faire, autour de la terre, une révolution entière dans son orbite; ou, ce qui est la même chose, temps pendant lequel la lune parcourt, d'occident en orient, les douze signes du zodiaque. Sa durée est de 27,321582 jours, ou 27 jours 4 heures 36′ 56″ 2844‴.

Mois romain. Division de l'année, en *mois*, par les Romains.

D'abord les Romains n'eurent que dix *mois* dans leur année, dont le premier étoit celui de mars; viennent ensuite avril, mai, juin, quintile, sextile, septembre, octobre, novembre, décembre, qui sont, comme l'on voit, à peu près les mêmes que les nôtres. Ils sont placés & dénommés d'après le rang qu'ils occupoient, qui n'est pas celui qu'ils occupent dans notre calendrier, qui commence deux *mois* plus tôt.

Ayant consacré les trois premiers de ces *mois* aux dieux, leurs noms primitifs étoient:

Le premier, *mars*, consacré au dieu des combats.

Le second, *avril*, à Αφροδιτη, Vénus, déesse des plaisirs.

Le troisième, *mai*, à Maia, mère de Mercure.

Quant

Quant aux trois autres, juin, quintile, sextile, ils furent dédiés à des héros romains.

Juin, à Junius-Brutus.

Quintile, devenu *juillet*, à Jules-César.

Sextile, devenu *août*, à César-Auguste.

Mais, comme ces dix *mois* ne remplissoient pas, à beaucoup près, le temps pendant lequel le soleil nous paroît parcourir les douze signes du zodiaque, les saisons se trouvèrent, par-là, fort dérangées d'une année à l'autre. On sentit bientôt cet inconvénient, & l'on y remédia en partie, en ajoutant deux nouveaux *mois*, savoir, *janvier* & *février*, que l'on plaça immédiatement avant celui de mars; de sorte, que celui qui, jusque-là, avoit été le premier de l'année, devint le troisième par cette addition. Ces deux *mois* furent dédiés :

Janvier, à Janus, divinité romaine qui préside aux portes.

Février, à Febria, déesse des purifications.

Dans chaque *mois des Romains*, il y avoit trois jours remarquables, savoir, le jour des *calendes*, qui étoit le premier du *mois*; le jour des *nones*, qui tomboit au septième jour dans les *mois* de mars, de mai, de juillet & d'octobre, & au cinquième dans les huit autres *mois*; & le jour des *ides*, qui tomboit au quinzième jour, dans les *mois* où le jour des nones étoit le 7, & au treizième jour dans les autres *mois*. (*Voyez* CALENDES, NONES, IDES.) Tous les autres jours prenoient leur dénomination de ces trois jours, & se comptoient en rétrogradant.

MOIS SOLAIRE. Espace de temps que le soleil emploie à parcourir un signe entier de l'écliptique; ces *mois* sont inégaux, puisque le soleil est plus long-temps dans les signes d'été que dans ceux d'hiver.

Mais, comme le soleil parcourt constamment tous les douze signes, en 365,2422453 jours, on aura la quantité du *mois moyen*, en divisant ce nombre par 12, & d'après ce principe, on trouve la quantité du *mois solaire* moyen 30,4368 jours, ou 30 jours 10 heures 27′ 2,45948″. Mais, pour donner au *mois civil* un nombre de jours égaux, on ne peut faire le *mois civil* que de 30 ou 31 jours; c'est ce que l'on pratique dans le calendrier ordinaire, à l'exception du *mois* de février, qui est de 28 ou de 29 jours. *Voyez* CALENDRIER.

MOIS SYNODIQUE. Temps écoulé depuis une nouvelle lune, jusqu'à la nouvelle lune suivante.

Ce temps est plus long, que celui que la lune emploie à faire une révolution entière, dans son orbite, parce que la lune étant en conjonction avec le soleil, ce qui est le moment de la nouvelle lune, il ne suffit pas, pour qu'elle revienne en conjonction avec le même astre, ce qui est le moment de la nouvelle lune suivante, qu'elle ait parcouru les douzes signes du zodiaque; car, pendant qu'elle parcourt ces douze signes, la terre avance dans son orbite de près d'un signe, & le soleil nous paroît avancer d'autant dans l'écliptique. Il faut donc que la lune parcoure cet espace de plus, avant de rejoindre le soleil. Or, pour le parcourir, elle emploie 2,209006 jours, lesquels, ajoutés aux 27,321582 jours de la révolution périodique, font 29,530588 jours, ou 29 jours 12 heures 46′ 2,8032″. C'est cette durée qu'on appelle *mois synodique*.

Cette lunaison est donc de 29 jours & demi environ. On fait les *mois synodiques*, alternativement de 29 & de 30 jours; car, ces deux *mois*, dont l'un a 30 & l'autre 29 jours, valent deux *mois lunaires* de 29 jours & demi. Les *mois* de 30 jours sont appelés *mois pleins*, & ceux de 29 jours, *mois caves*.

On distingue les *mois synodiques*, en *mois synodique vrai*, & *mois synodique moyen*, suivant qu'il s'agit du mouvement vrai ou du mouvement moyen de la lune.

MOISISSURE; mucor; *schimmel*; s. f. Petits filamens, qui naissent & croissent sur des substances végétales, animales & minérales un peu humides.

Sur les substances animales & végétales, où les *moisissures* se forment le plus ordinairement, ces planticules accélèrent leur décomposition, leur communiquent une odeur nauséabonde très-désagréable, & qu'il est difficile de leur faire perdre; on y parvient souvent, en employant des acides végétaux, tels que le vinaigre & le citron, ou de l'eau bouillante.

Quelquefois, les *moisissures* existantes sur les substances alimentaires, produisent des vomissemens & des douleurs d'estomac; mais ces effets sont plutôt le résultat de leur odeur que d'une action vénéneuse.

Examinées avec soin, les *moisissures* ont présenté tous les caractères des plantes cryptogames. Les botanistes les ont placées dans la classe des champignons.

On a fréquemment cité les *moisissures*, pour prouver qu'il y avoit des générations spontanées; mais M. Bulliard s'est assuré, qu'elles provenoient de graines déposées, par l'air, sur les substances propres à les faire développer.

Pour cela, il a fait bouillir du pain dans de l'eau, afin de détruire tous les germes qu'il pouvoit contenir; le pain a été placé, ensuite, dans trois bocaux, lavés à l'eau bouillante; le premier a été fermé avec un triple parchemin; le second, avec un papier, & le troisième est resté ouvert. Tous trois ont été placés dans un endroit humide & obscur. Le second jour, le pain du bocal découvert étoit couvert de *moisissures*; celui qui étoit dans le bocal couvert d'une simple feuille de papier, contenoit également des *moisissures*, mais

en moindre quantité; enfin, dans le bocal couvert d'un triple parchemin, le pain ne contenoit aucune trace de *moisissure*, & a continué à n'en pas avoir. Les *moisissures*, dans les deux bocaux qui en contenoient, se succédèrent pendant deux mois que dura l'expérience.

A l'aide du microscope, on a été à même d'observer la graine des *moisissures*. On aperçoit, dans un espace de quelques lignes, dit Poiret, une forêt en miniature, composée de petits végétaux rameux, qui portent au haut de leur tronc de belles grappes de graines. Le sol, divisé en montagnes & en vallées, est revêtu d'un gazon mélangé de couleurs différentes. Le jaune y contraste avec le vert, le rouge & le blanc; souvent, des petites gouttes d'eau brillent comme des rubis sur ce parterre. Bientôt, des petites capsules s'entr'ouvent & se déchirent; il s'en échappe, avec élasticité, un nuage séminifère, qui porte au loin la fécondité; de petits animalcules se promènent dans cette forêt; des larves monstrueuses en soulèvent le sol. Dès que l'œil est désarmé, le charme disparoît, & tous ces phénomènes se réduisent à une tache grise, sur un morceau de pain ou de fromage à demi pourri.

Bulliard divise les *moisissures* en trois sections: 1°. celles dont les semences sont nues & isolées; 2°. celles qui sont nues & réunies à la suite les unes des autres; 3°. celles dont les semences sont renfermées dans un péricarpe vésiculeux. Quelques botanistes allemands les divisent en huit genres.

MOITE, *de* madidus, *mouillé;* humidus; *feucht;* adj. Qui est un peu humide.

MOITEUR; mador; *feuchtigkeit;* f. f. Petite humidité qui rend une chose moite.

On donne particulièrement le nom de *moiteur*, à cette légère humidité qui se répand sur le corps, dans diverses circonstances, telles que la syncope, la défaillance, & dans tout autre état contre nature. La *moiteur*, dans ce cas, diffère de la sueur par la petite portion de fluide qui humecte la peau.

MOL, MOU; μαλακος; mollis; *weich;* f. m. & f. Corps solide qui cède à la pression & prend une forme dépendante de cette pression.

Mol est l'opposé de dur, qui résiste à la pression. (*Voyez* Dur.) Il diffère d'élastique, parce que le premier conserve sa forme après la pression, & que le second reprend sa forme primitive dès que la pression cesse.

On n'applique pas le mot *mol* aux fluides, parce que, dans cet état, les corps reprennent leur forme dès que la pression cesse.

Il est difficile d'établir des limites entre *mol*, dur & élastique. *Voyez* Corps mou, Corps dur, Elasticité, Mollesse.

MOLAIRE, *de* mola, *meule;* molaris; adj. Qui broye à la manière des meules.

C'est dans ce sens que l'on dit *dents molaires*, dents qui broyent.

MOLÉCULE, *de* mola, *masse;* molecularis; *theilchen;* f. f. Petite masse, diminutif de masse.

C'est le nom que l'on donne aux plus petites particules, dont les corps sont composés. On distingue dans les corps deux sortes de *molécules:* les *molécules élémentaires* & les *molécules intégrantes*. *Voyez* ces mots.

Molécules (Adhésion des). Union des *molécules* des corps; ce qui les attache, les unit les unes aux autres.

Toutes les *molécules* des corps étant douées d'une vertu attractive, en vertu de laquelle elles s'attirent mutuellement, elles ont naturellement une tendance à adhérer les unes aux autres; mais cette tendance diffère, en raison de l'état des corps. Ainsi, dans les corps solides, cette adhésion est très-grande; dans les liquides, elle est très-foible; dans les gaz, elle est nulle.

Si toutes les *molécules* pouvoient s'approcher, jusqu'au contact, tout fait croire que leur adhésion seroit proportionnelle à leur masse; mais, le calorique qui s'interpose entre les *molécules* des corps, les écarte & diminue leur adhésion; en général, la force d'adhésion est en raison inverse du carré des distances des *molécules* entre elles. C'est l'écartement occasionné par le calorique, qui fait varier cette adhésion, & qui constitue aussi les corps solides durs, les corps solides mous, les corps liquides & les gaz. Dans ce dernier état, les *molécules* des corps sont écartées par le calorique, à une telle distance, qu'elles ne peuvent plus exercer leur attraction réciproque les unes sur les autres. *Voyez* Cohésion, Force de cohésion, Attraction.

Molécules colorantes. *Molécules* qui contribuent à la coloration des corps.

Ainsi, dans l'*art de la teinture*, on nomme *molécules colorantes*, celles qui s'attachent aux corps solides, que l'on plonge dans une eau colorée, & qui contribuent à leur donner une couleur particulière.

Une question assez importante pour la physique, est celle-ci: Les *molécules colorantes* sont-elles un composé de matières particulières, dont la réunion produit une couleur, qui affecte la vue d'une manière déterminée? Newton pense, que ce que l'on nomme *molécules colorées*, tient absolument à la matière dont les *molécules* des corps agissent sur la lumière, & non à la nature du composé. Ainsi, selon que la lame d'un corps, à travers laquelle la lumière passe, sera plus ou moins épaisse, cette lame aura une couleur différente, qui ne dépendra absolument que de son épaisseur,

& non de sa nature & de sa composition. *Voyez* Couleur; Couleur des corps.

Nous n'avons, jusqu'à présent, sur la formation des couleurs, & conséquemment sur les *molécules colorantes*, que des hypothèses, qui ont constamment varié, & qui probablement varieront encore.

Molécules constituantes. *Molécules* qui entrent dans la composition d'un corps, & qui constituent ce corps.

On nomme *molécules constituantes*, celles qui composent & forment les corps; elles sont d'une seule nature dans les corps simples; elles sont de différente nature dans les corps composés, c'est-à-dire, qu'il y a autant de sortes de *molécules constituantes*, dans les corps composés, qu'il y a de corps simples qui entrent dans leur composition.

Molécules de la chaleur; moleculæ caloris; *warmsche theilchen;* s. f. Petites particules hypothétiques, dont on croit que la chaleur est composée.

Ces *molécules* ne sont supposées exister que dans l'hypothèse, où la chaleur seroit une substance; &, dans ce cas, les *molécules de la chaleur* différeroient de celles de tous les autres corps, en ce qu'elles seroient impondérables. Dans l'hypothèse de la formation de la chaleur, par la vibration des *molécules* des corps, il n'existeroit pas de *molécules de la chaleur*. *Voyez* Chaleur, Calorique.

Molécules de la lumière; moleculæ luminis; *lichtische theilchen;* s. f. Petites particules hypothétiques, dont on suppose que la lumière est composée.

Il existe deux hypothèses sur la formation de la lumière. Newton la croit produite par une substance particulière, émise, lancée par les corps lumineux; Huyghens, Euler, pensent, au contraire, que la lumière est produite par la vibration des corps, laquelle vibration est transmise par un milieu extrêmement rare. *Voyez* Lumière.

Ce n'est que dans la première hypothèse, celle de Newton, qu'il existe des *molécules lumineuses*. Ces *molécules* sont extrêmement petites, rondes & parfaitement élastiques. D'après Newton & Malus, ces *molécules* doivent, comme l'aimant, avoir deux pôles, & c'est à ces deux pôles que Newton & Malus attribuent la double réfraction, & que Malus, en particulier, attribue la polarisation de la lumière.

En se mouvant dans l'espace, ces *molécules* ont différentes situations; mais, lorsqu'elles arrivent près des corps, & particulièrement près d'un cristal d'Islande, d'un cristal de roche, &, en général, d'un corps qui présente le phénomène de la double réfraction, l'axe principal des cristaux de ces corps, exerce une action sur les pôles des *molécules lumineuses*, & les oblige à se tourner de manière à lui présenter l'un ou l'autre pôle. Lorsqu'elles présentent l'un des pôles, les *molécules lumineuses*, en pénétrant dans ces corps, se réfractent, en suivant la loi de la réfraction ordinaire; lorsqu'elles lui présentent l'autre pôle, elles se réfractent, en suivant la loi de la réfraction extrordinaire. *Voyez* Double réfraction, Polarisation, Réfraction double.

Molécules du sang; moleculæ sanguinis; *blutische theilchen;* s. f. Petit corps de figure ronde, que l'on distingue, à l'aide du microscope, dans le sang.

Ces *molécules* ont été observées avec soin à l'époque où l'on discutoit sur la circulation du sang. On a mesuré leur diamètre, soit à l'aide des *micromètres*, soit avec l'*ériomètre*. Nous allons rapporter les mesures de ces *molécules*, déterminées par le docteur Thomas Young, avec son Eriomètre. *Voyez* ce mot.

	Diamètre des molécules en pouces.	millim.
Sang de veau	$\frac{1}{6660}$	$\frac{1}{260}$
Sang humain délayé dans l'eau	$\frac{1}{6000}$	$\frac{1}{240}$
Idem, après plusieurs séjours dans l'eau	$\frac{1}{5000}$	$\frac{1}{200}$
Sang de souris	$\frac{1}{4620}$	$\frac{1}{180}$
Sang de raie	$\frac{0}{1800}$	$\frac{1}{70}$

Si la grosseur des *molécules du sang* diffère, dans le sang des animaux de différentes espèces, elle diffère souvent dans celui des animaux d'une même espèce, & même dans le sang d'un même individu. Dans deux expériences consécutives, faites par M. Koter, sur la grosseur des *molécules du sang* humain, il a trouvé, dans l'une, $\frac{1}{4000}$ de pouce, &, dans la seconde, $\frac{1}{6000}$.

Suivant sir Éverard Home, la matière colorante du sang enveloppe simplement les *molécules*, & ne pénètre pas dans leur intérieur: son opinion se fonde, sur la rapidité avec laquelle chaque globule est dépouillé de sa couleur, lorsqu'on le dépose sur un verre chargé d'humidité. Dans cette opération, le diamètre primitif est réduit d'un cinquième environ.

Molécules élémentaires. *Molécules* qui forment les substances simples.

Ainsi, les métaux, dans l'état actuel de nos connoissances, sont tous formés de *molécules* simples. Dans les corps composés, les *molécules* simples qui les forment, sont de plusieurs natures; les oxides métalliques, par exemple, sont composés de *molécules d'oxigène* & de *molécules* de métal combinés intimement. Quelquefois, les *molécules* sont combinées une à une; d'autres fois, une seule *molécule* d'une substance se combine à deux, à trois & à plus grand nombre de *molécules* d'une autre, ce qui produit les divers degrés de saturation.

Il existe, comme l'on voit, des *molécules élé-*

mentaires ſimples, & des *molécules élémentaires* compoſées; parmi ces dernières, il en eſt qui ſont formées de *molécules* compoſées. Ainſi les ſels ſont formés par des *molécules* compoſées, qui conſtituent la baſe, & des *molécules* compoſées qui conſtituent l'acide; les *molécules* de nitrate de cuivre, par exemple, ſont compoſées des *molécules* d'azote & d'oxigène qui forment l'acide, des *molécules* de cuivre & d'oxigène qui forment l'oxide de cuivre, & des *molécules* d'oxigène & d'hydrogène qui forment l'eau de criſtalliſation.

Molécules (Figures des). Figures que l'on ſuppoſe que doivent avoir les *molécules* des corps.

Une queſtion aſſez importante a long temps été agitée par les phyſiciens. Les *molécules* des corps ont-elles la même *figure*, ou ont-elles des *figures* différentes? Les uns ont ſuppoſé qu'elles étoient toutes ſphériques, d'autres qu'elles avoient autant de formes qu'il y avoit de corps différens.

Ayant appris, par l'obſervation, que la forme des *molécules* intégrantes des corps, étoit différente pour chaque corps (*voyez* Molécules intégrantes), l'on a dû être porté, naturellement, à adopter l'opinion de la différence de *figures des molécules*; cependant, les partiſans de la *figure* uniforme, ont eſſayé d'expliquer cette différence, par des modes d'arrangemens particuliers des *molécules* d'une même forme.

Rapportons ici ce que M. H. Davy dit à ce ſujet (1). « L'uniformité de la loi de condenſation, lorſque les gaz ſe combinent & forment des compoſés gazeux plus denſes, dans leſquels le volume reſte le même, ou dans lequel l'un des élémens, ou tous deux, ſont condenſés à un demi-volume, ainſi que la régularité des formes ſolides, ſemblent entièrement dépendre de ce que la nature de la combinaiſon eſt conſtante, & probablement de ce que les agrégats corpuſculaires ſont tous d'une même eſpèce. Si l'on ſuppoſe que la figure des particules de la matière eſt globuleuſe, ou que ces particules agiſſent dans des ſphères d'attraction & de répulſion, il ſera aiſé d'expliquer leurs formes, en admettant un nombre d'arrangemens primitifs indépendans. Ainſi, quatre particules peuvent compoſer un tétraèdre; cinq, une pyramide tétraèdre; ſix, un octaèdre ou un priſme tétraèdre; & huit, un cube ou un rhomboïde, &c. »

Nous ne croyons pas devoir nous occuper plus long-temps de cette queſtion, dont la ſolution ne peut être qu'hypothétique, & peut, conſéquemment, en avoir un grand nombre qui s'éloigneront également de la vérité.

Molécules impondérables; moleculæ imponderabiles; ſ. f. Petites particules des corps qui ſont ſans peſanteur.

(1) *Philoſophie chimique* de M. Davy, chapitre de l'*attraction chimique*, §. 20.

On reconnoît, en *phyſique*, pluſieurs ſubſtances impondérables, dont les *molécules* doivent, par la même raiſon, être ſans peſanteur; tels ſont la lumière, le calorique, l'électricité, le magnétique, &c. Mais ces ſubſtances, que l'on n'admet, que comme un moyen d'expliquer la clarté, la chaleur, les phénomènes électriques & magnétiques, &c., exiſtent-elles réellement? C'eſt une queſtion à laquelle il eſt difficile de répondre; déjà on explique la lumière & la chaleur, ſans qu'il ſoit néceſſaire d'admettre ces matières; pourquoi n'expliqueroit-on pas également, ſans un fluide préexiſtant, les phénomènes dans leſquels on ſuppoſe l'exiſtence d'un fluide impondérable?

Molécules intégrantes. *Molécules* d'une forme fixe & déterminée, qui contribuent, par leur arrangement, à la forme des criſtaux.

Ainſi, quels que ſoient le nombre & l'arrangement des *molécules*, élémentaires, qui entrent dans un criſtal, celui-ci eſt toujours compoſé de *molécules* d'une forme déterminée, qui eſt conſtamment celle du noyau du criſtal. Dans le muriate de ſoude, par exemple, les *molécules intégrantes*, compoſées de *molécules* élémentaires d'acide muriatique & de *molécules* élémentaires de ſoude, produiſent pour réſultat la forme du cube, qui eſt celle que les noyaux du ſel marin affectent toujours.

Quoique la plupart des *molécules intégrantes*, ſoient compoſées de *molécules* de diverſes ſubſtances, il en eſt cependant quelques unes qui ſont, en même temps, *molécules* élémentaires ſimples. Ainſi, les *molécules intégrantes* des criſtaux de ſoufre, dont la forme eſt un tétraèdre irrégulier, ſont cependant des *molécules* ſimples; car, juſqu'à préſent, le ſoufre n'a été ni compoſé, ni décompoſé.

Tous les corps ſont-ils compoſés de *molécules intégrantes*, c'eſt-à-dire, de *molécules* d'une forme déterminée, variable pour chaque ſubſtance? Cette queſtion eſt décidée, poſitivement, pour les corps ſolides & criſtalliſés; de fortes inductions portent à croire, qu'elle l'eſt également pour les corps amorphes, dont on trouve des échantillons criſtalliſés de la même ſubſtance. Elle l'eſt également pour un grand nombre de liquides: l'eau congelée, affecte une forme criſtalline; mais nous ignorons quelles ſont les formes des *molécules* des végétaux & des animaux; le temps nous découvrira, peut-être, que des *molécules intégrantes* contribuent, à la production de ces formes conſtantes qui caractériſent les végétaux & les animaux.

Molécules lumineuses; moleculæ luminoſæ; *lüchtiſche theilchen*; ſ. f. *Molécules* hypothétiques auxquelles on attribue la formation de la lumière. *Voyez* Molécules de la lumière.

Molécules (Maſſe des). Poids que l'on préſume que les *molécules* doivent avoir.

Comme il a été impossible, jusqu'à présent, de séparer un nombre determiné de *molécules* pour les peser, on n'évalue ces poids que d'une manière hypothétique.

Deux hypothèses ont été présentées sur la *masse des molécules :* dans l'une, on suppose que la *masse des molécules* est la même, & que la pesanteur des corps ne differe, que par la plus ou moins grande quantité de ces *molécules*, réunies dans un même volume ; dans l'autre, on suppose, que les *molécules* des différens corps ont des masses différentes, & que c'est de la différence de ces masses, que résulte la différente densité des corps.

Parmi les divers moyens de determiner la *masse des molécules*, proposés par les physiciens, qui adoptent l'opinion d'une différence dans leur masse, nous ne citerons que celle de M. Avogodro, publié dans le *Journal de Physique*, année 1814, tome I, page 131. Ce savant suppose que, dans les gaz, existans à une même température & à une même pression, les *molécules* sont à une même distance ; conséquemment, que les volumes égaux de substances gazeuses, à pression & à températures égales, representent des nombres égaux de *molécules*, en sorte que, les densités des différens gaz, sont les mesures propres des *masses des molécules* de ces gaz, & que les rapports des volumes, dans les combinaisons, ne sont que les rapports entre les nombres des *molécules* qui se combinent, pour former des *molécules* composées.

Bien certainement, cette hypothèse donneroit facilement le rapport des *masses des molécules*, si elle pouvoit se vérifier ; mais, hélas ! nous n'avons aucun moyen de nous assurer de sa réalité. Quel que soit l'ordre & la ténacité, avec laquelle nous cherchons à découvrir la marche de la nature, nous voyons, avec regret, que le voile qui la couvre est encore bien épais.

Molécules qui réfléchissent la lumière. Petites parties des corps, dans lesquelles Newton suppose que la lumière se décompose & se réfléchit de diverses couleurs.

Newton suppose que les *molécules* intégrantes des corps, déjà séparées les unes des autres par des pores, forment, au moyen de la réunion d'un certain nombre d'entr'elles, d'autres *molécules* du second ordre, séparées par des pores plus étendus ; que celles-ci, à leur tour, composent des *molécules* du troisième ordre, avec des substances toujours plus considérables, & ainsi de suite. Or, les particules qui réfléchissent la lumière, dans l'état ordinaire d'un corps, ont une certaine épaisseur, d'où résultent, entr'elles, des séparations d'une plus grande étendue ; ces séparations sont censées alors distinctes, relativement à celles qui les avoisinent. Les milieux qui les interceptent, savoir, les fluides subtils qui occupent leurs pores, & l'air qui environne leur surface extérieure, font l'office de deux verres, entre lesquels est comprise la lame d'air. Ce sont ces particules qui réfléchissent des couleurs différentes, relativement à leur épaisseur, qui constituent les *molécules réfléchissant la lumière.*

L'existence de ces *molécules* est entièrement hypothétique ; elles n'ont été imaginées, par l'illustre physicien anglais, que pour expliquer la formation des couleurs dans les lames minces. *Voy.* Couleur des lames minces.

Molécules soustractives. Nom donné, par M. Haüy, à ces parallelipipèdes, composés de tétraèdres ou de prismes triangulaires, & dont les rangées mesurent la quantité du décroissement, qu'éprouvent les lames de superposition dans les cristaux. *Voyez* la *Minéralogie de M. l'abbé Haüy.*

MOLIÈRES (Joseph-Privat), géomètre & physicien français, né à Tarascon, en 1677, mort à Paris, le 21 mai 1742.

Issu d'une famille noble, il étoit d'un tempérament délicat & d'un esprit fort pénétrant. On le laissa libre dans ses études.

Entré dans la congrégation de l'Oratoire, il y enseigna la philosophie avec succès. Les ouvrages du P. Malebranche, lui ayant inspiré une forte envie de voir & d'en connoître l'auteur, il se rendit à Paris, où il étudia les mathématiques, qu'il avoit négligées pour la métaphysique.

Molières défendit, avec chaleur & opiniâtreté, le système des petits tourbillons : l'Académie se l'associa en 1722, & deux ans après, il obtint la chaire de philosophie au collége de France.

Autant il étoit vif & emporté dans la discussion, autant il étoit calme dans ses méditations. Peu fortuné, il étoit obligé, l'hiver, d'écrire & lire dans son lit, pour économiser la dépense du chauffage.

Travaillant ainsi, un matin, ayant sa lampe suspendue à son bonnet, un voleur entra dans son appartement ; s'apercevant que celui-ci soulevoit ses papiers : *M. le voleur*, lui crie Molières, *mon argent est dans tel endroit. Pour Dieu, ne dérangez pas mes papiers.*

Nous avons de *Molières :* 1°. *Leçons de mathématiques, nécessaires pour la physique qui s'enseigne actuellement au Collége Royal*, in-12, Paris, 1726 ; 2°. *Leçons de physique, contenant les élémens de la physique, déterminées par les seules lois de la mécanique, expliquées au collége de France*, in-12, Paris, 1734 ; 3°. *Élémens de géométrie*, in-12, Paris, 1741.

MOLLESSE, de μαλακος, *mou ;* mollities ; *weichheit ;* s. f. Propriété des corps, dont les molécules ont peu d'adhérence ou de cohésion entr'elles.

Un des principaux caractères de la *mollesse*,

c'est que, un léger choc, ou une légère compression, peut faire changer la figure des corps *mous*, & qu'après que le choc ou la compression ont cessé, ces corps n'ont qu'une foible tendance à reprendre la figure qu'ils avoient auparavant.

Cette propriété, la *mollesse*, ne peut convenir qu'à des corps solides; mais elle n'est pas au même degré dans tous les corps auxquels elle appartient. Parmi ceux que l'on range dans la classe des corps *mous*, les uns ne le sont que très-peu, & approchent beaucoup des corps durs; dans d'autres, cette *mollesse* est des plus grande; de manière qu'il y en a qui sont tellement *mous*, qu'ils approchent beaucoup d'être fluides. Tel est le beurre dans les saisons & les climats chauds. La dureté & la *mollesse* sont deux propriétés en quelque façon opposées l'une à l'autre; cependant il paroît que, c'est le même agent qui est la cause de l'une & de l'autre. *Voyez* DURETÉ.

On regarde ordinairement les corps *mous*, comme tenant le milieu entre les corps durs & les corps fluides.

Il arrive souvent, que les corps passent de l'état de *mollesse* à celui de dureté, & que ceux qui sont durs, le deviennent moins; on ne peut pas assigner les bornes qui séparent ces deux états l'un de l'autre. On dit que l'argile humide est *molle*; mais jusqu'à quel point faut il la dessécher, pour en faire un corps dur? Un adulte, un homme robuste, regardera comme *mou*, ce qui paroîtra dûr à un enfant: la terre sera *molle* pour un éléphant, & elle sera dure pour une mouche ou une fourmi. Par conséquent, ces deux états, la *mollesse* & la dureté, n'ont rien de fixe & de déterminé; ils sont toujours relatifs à la disposition de nos organes & à nos forces entr'elles.

Deux causes peuvent produire la *mollesse*. 1°. Une substance liquide ou *molle*, interposée entre les molécules d'un corps dur. Telle est l'argile que l'eau ramollit. 2°. L'introduction du calorique. C'est ainsi qu'on ramollit la fonte de fer pour l'affiner, & que l'on ramollit la cire & d'autres corps.

Parmi les corps que l'on fait passer de l'état solide à l'état liquide, il en est qui durcissent, aussitôt, dans ce passage; telle est la glace; d'autres qui éprouvent un état intermédiaire, la *mollesse*; telle est la cire.

En comprimant un corps qui cède à la pression, on peut obtenir trois résultats différens. 1°. Le corps reprend, après la pression, la forme & le volume qu'il avoit primitivement; cet effet est dû à l'élasticité des corps. (*Voyez* ÉLASTICITÉ.) 2°. En comprimant un corps, son volume n'éprouve point d'altération, mais il change de forme, & conserve cette forme nouvelle lorsque la compression cesse: c'est là, proprement, le caractère de la *mollesse*. 3°. Le corps diminue de volume par la compression, & conserve son volume diminué lorsque la compression cesse: cet effet est dû à la ductilité. *Voyez* DUCTILITÉ.

MOLYBDATE, de μολυβδος, *plomb*; molybdatum; s. f. Sel formé d'acide molybdique & d'une base.

On ne connoît qu'un *molybdate* naturel, celui de plomb; sa couleur est jaune; sa pesanteur spécifique est de 5,486. Il cristallise ordinairement en table à huit pans. On le trouve à Bleyberg en Carinthie, en Allemagne, en Hongrie & au Mexique.

Tous les autres *molybdates* connus, tels que ceux de potasse, de soude, d'ammoniaque, de baryte, de strontiane, de chaux, de magnésie, d'alumine, sont des produits de l'art. Les trois premiers sont très-solubles; le quatrième est insoluble, & les trois derniers le sont très-peu.

C'est en combinant, directement, l'acide molybdique avec les bases salsifiables, que l'on compose les *molybdates* solubles; les autres se préparent par voie de double décomposition. L'ordre suivant lequel les oxides tendent à s'unir avec l'acide molybdique, par l'intermède de l'eau, sont: baryte, potasse, soude, strontiane, chaux, ammoniaque, magnésie, &c.

A l'aide de la chaleur, on peut décomposer tous les *molybdates*, en mélangeant leur poudre avec du charbon; celui-ci décompose l'acide & les oxides, & laisse le molybdène & les bases salsifiables, libres.

Nous devons à Scheèle, les premières connoissances sur les *molybdates*; ces sels neutres ont ensuite été étudiés par Klaproth, & MM. Bucholz, Hatchette & Heyer.

MOLYBDÈNE, même origine que *molybdates*; molybdenum; *wasserbley*; s. m. Substance métallique, dont le minéral a beaucoup de rapport avec la mine de plomb.

Ce métal est solide, fixe & cassant, insensible au feu de nos meilleures forges. On ne connoît ni sa couleur, ni son brillant métallique, parce qu'il n'a encore été obtenu qu'en petits grains agglutinés. Sa pesanteur spécifique est de 7,400.

Il n'a encore été trouvé qu'à l'état de sulfure & de molybdate de plomb; on extrait le *molybdène*, du sulfure, parce qu'il est plus commun que le molybdate de plomb, & qu'il est plus facile à traiter.

Plusieurs chimistes ont essayé d'analyser le sulfure de *molybdène*: tels sont, Cronstedt, Scheèle, Bergmann; Hielme, plus heureux, en sépara le métal en 1782. Il lui conserva le nom de *molybdène* qui avoit été donné au sulfure par Cronstedt. Pelletier, Heyer & Hatchette firent de nouvelles recherches sur le *molybdène*, & en examinèrent les propriétés.

MOLYBDIQUE (Acide); acidum molybdicum; *molybdische sauer*; s. m. Acide formé de molybdène & d'oxigène.

Cet acide est solide, blanc, peu sapide; il rougit la teinture de tournesol: sa pesanteur spécifique est de 3,460.

En le chauffant dans des vaisseaux clos, il se fond & se cristallise par le refroidissement. Chauffé dans des vaisseaux ouverts, il se vaporise sous la forme de fumée blanche, qui s'attache en écailles jaunâtres sur des corps froids.

L'*acide molybdique* se combine avec différentes bases salines & métalliques; il forme ainsi des sels neutres. *Voyez* MOLYBDATES

On ne trouve cet acide qu'à l'état de combinaison avec l'oxide & le plomb.

Pour obtenir l'*acide molybdique*, on traite le sulfure de molybdène avec l'acide nitrique; celui-ci se décompose, l'azote se dégage, & l'oxigène se combinant avec le soufre & le molybdène, forme des acides sulfurique & *molybdique*: le premier est à l'état liquide; le second, à l'état solide: séparé & lavé, il contient, d'après Bucholz, 49 parties d'oxigène, sur 100 de molybdène.

Jusqu'à présent, l'*acide molybdique* est sans usage; on en doit la découverte à Scheèle. En 1778, MM. Hatchette & Berzelius l'ont étudié & nous ont fait connoître plusieurs de ses propriétés.

MOMENT; momentum; *moment*; s. m. Instant fort court, petite partie du temps, du poids ou de la force.

Dans le calcul de l'infini, le *moment* marque, chez quelques auteurs, des quantités censées infiniment petites; c'est ce qu'on appeloit autrefois, & plus communément, *différence*: ce sont les augmentations ou les diminutions *momentanées*, d'une quantité considérée comme dans une fluxion continuelle.

MOMENT, en *mécanique*, est le nom que l'on donne à la force d'un corps en mouvement.

Ainsi, le *moment* d'un corps, est la quantité de son mouvement, ou, ce qui est la même chose, le produit de sa masse multiplié par sa vitesse.

Dans la composition du mouvement des corps, le rapport de leur *moment* est toujours composé de la vitesse du corps en mouvement & de sa quantité de matière; & les *momens* de deux mobiles quelconques, sont toujours égaux, quand la quantité de matière de l'un est à la quantité de matière de l'autre, réciproquement comme la vitesse du second est à la vitesse du premier. Il s'ensuit de-là que, si des mobiles quelconques ont des *momens* égaux, leurs quantités de matière sont en raisons inverse de leurs vitesses, & de même, si les quantités de matière sont réciproquement proportionnelles à leurs vitesses, les *momens* sont égaux.

Par suite, on peut considérer le *moment* de tout mobile, comme la somme des *momens* de toutes ses parties, &, par conséquent, si les grandeurs des corps & le nombre de leurs parties sont les mêmes, ainsi que leurs vitesses, les corps auront les mêmes *momens*.

MOMENT, s'emploie plus proprement & plus particulièrement en *statique*, pour désigner le produit d'une puissance, par le bras de levier auquel elle est attachée, ou, ce qui est la même chose, par la distance de sa direction au point d'appui; une puissance a d'autant plus d'avantage, toutes choses égales d'ailleurs, & son *moment* est d'autant plus grand, qu'elle agit par un bras de levier plus long. *Voyez* LEVIER.

MONADE, de μονος, *seul*; monas; *monade*; s. f. Corps simple, immuable, indissoluble, solide, individuel, ayant toujours la même figure & la même masse, & dont tous les autres êtres sont composés.

Zénon, Leucippe, Démocrite, Epicure, ont fourni le germe de cette hypothèse. Leibnitz la réduit en système, que Wolf perfectionna, & auquel madame du Chatelet mit la dernière main.

Descartes demandoit la matière & le mouvement, pour faire un monde semblable au nôtre. Pour créer deux mondes à la fois, le monde des esprits & celui des corps, Leibnitz ne demandoit que des forces actives ou des êtres simples, qui aient en eux le principe de tous leurs changemens.

Nous allons transcrire ce qu'Euler dit des *monades* de Wolf, dans sa 76ᵉ. lettre à une princesse d'Allemagne.

Wolf fonde le système des *monades* sur huit propositions: 1°. l'expérience nous fait voir que tous les corps changent d'état perpétuellement; 2°. tout ce qui est capable de changer l'état d'un corps, est appelé force; 3°. donc, tous les corps sont doués de la force de changer leur état; 4°. donc, chaque corps fait des efforts continuels pour en changer; 5°. or, cette force ne convient au corps, qu'autant qu'il renferme de la matière; 6°. donc, c'est une propriété de la matière de changer continuellement son propre état; 7°. la matière est un composé d'une multitude de parties, qu'on nomme les élémens de la matière; 8°. donc, puisque les composés ne sauroient rien avoir qui ne soit fondé dans la nature de ses élémens, il faut que chaque élément soit doué de la force de changer son propre état. Ces élémens sont des êtres simples; car s'ils étoient composés de parties, ce ne seroient plus des élémens, mais leurs parties le seroient. Or, un être simple est aussi nommé *monade*; donc, chaque *monade* a la force de changer continuellement son état.

Tels sont les fondemens du système des *monades*, dont on a tant parlé, qui a fait tant de bruit en Allemagne du temps de Leibnitz & de

Wolf, c'est-à-dire, dans le commencement du 18e. siècle, & dont on ne parle plus maintenant.

MONDE; mundus; *welt;* s. m. Ce mot a plusieurs significations.

C'est l'ensemble de tous les individus qui habitent la terre, ou seulement quelques réunions d'individus; c'est encore la terre que nous habitons; enfin, c'est quelquefois l'assemblage du ciel & de la terre.

Souvent on entend par *monde*, les habitans d'un des corps célestes; c'est dans ce sens que Fontenelle a écrit son excellent ouvrage de la *Pluralité des mondes*. *Voyez* PLURALITÉ DES MONDES.

MONDE, en *géographie*. C'est la terre & tout ce qui en dépend.

MONDE (Ancien). Portion du *monde* connue des Anciens.

L'étendue de ce *monde* se bornoit à une partie de l'ancien continent, contenant une portion de l'hémisphère, où sont l'Europe, l'Asie & l'Afrique. Depuis long-temps, les géographes donnoient le nom de *monde* à un seul hémisphère. Avant la découverte de Cristophe Colomb, les trois parties connues de l'hémisphère boréal, se nommoient simplement *monde;* mais depuis les découvertes du célèbre navigateur italien, on lui a donné le nom d'*ancien monde*, pour le distinguer du nouveau.

MONDE (Axe du). Ligne droite, perpendiculaire à l'écliptique, & que l'on suppose passer par le centre de la terre. *Voyez* AXE DU MONDE.

MONDE (Nouveau). Continent nouveau, contenant les deux Amériques, découvert par Cristophe Colomb. *Voyez* NOUVEAU MONDE.

MONDE (Pluralité des). Hypothèse dans laquelle on suppose, que tous les corps célestes, qui sont dans l'espace, sont habités.

Fontenelle a publié un ouvrage sur la *pluralité des mondes*, qui a eu un prodigieux succès. *Voy.* PLURALITÉ DES MONDES.

MONDE (Pôles du). Ce sont deux points, dans l'Univers, placés dans la direction de l'axe du *monde*, ou mieux, qui déterminent la direction de l'axe du *monde*. (*Voyez* PÔLES DU MONDE.) On distingue deux sortes de pôles; l'un boréal, qui correspond à l'hémisphère nord, l'autre septentrional, qui correspond à l'hémisphère sud.

MONDE (Système du). Ordre, arrangement, selon lequel les corps célestes sont situés les uns à l'égard des autres.

Quelques physiciens ne considèrent le *système du monde*, que comme contenant l'ordre, l'arrangement des corps qui composent notre système planétaire. Ce système a éprouvé un grand nombre de modifications, avant de parvenir au point où il est aujourd'hui, & qui est tel que, le mouvement de tous les corps de ce système, est soumis à un calcul tellement exact, que l'on peut prévoir les plus petites variations qui doivent arriver. *Voyez* SYSTÈME DU MONDE, SYSTÈME PLANÉTAIRE.

MONDER; mondere; *reiniger;* v. act. Nettoyer, purifier.

C'est nettoyer, rendre pur & net quelque chose.

On donne le nom de *mondé*, aux substances dont on a séparé les parties hétérogènes & inusitées; c'est ainsi que l'on dit *orge mondé*, &c.

MONGE (Gaspard), géomètre & physicien célèbre, né à Baune en 1746, mort à Paris en juillet 1818.

Fils d'un marchand aisé, *Monge* reçut une éducation soignée chez les PP. de l'Oratoire; il se distingua tellement, que la congrégation desira se l'attacher. Rivale de l'ordre des Jésuites, pour l'enseignement, elle choisissoit parmi ses élèves, les sujets les plus capables de soutenir sa réputation. La congrégation destinoit *Monge* à enseigner les mathématiques à Lyon. Mais celui-ci refusa, & préféra une place de professeur de dessin, à l'école du génie à Mézières.

C'est dans cette école, que *Monge* entreprit les nombreux travaux qui ont contribué à sa gloire & à sa réputation.

Ayant près de lui un charpentier intelligent, très-fort sur l'art du trait, qu'il devoit enseigner aux élèves, *Monge* s'instruisit de tous les détails de cet art; il les généralisa, & conçut le beau plan de la stéréotomie qu'il a exécuté depuis, & qui a tant ajouté à sa célébrité.

Des leçons de physique étoient données à Mézières, par l'abbé Nollet, puis par l'abbé Bossut. *Monge* préparoit, sous ces deux académiciens, les leçons qu'ils devoient donner. A leur retour à Paris, le jeune préparateur se chargea, par zèle, de répéter aux élèves les leçons des professeurs; il y mettoit tant de clarté & tant de charme, que bientôt les élèves préférèrent les répétitions libres, aux leçons obligées des maîtres.

Souvent, après les travaux de l'école, les jeunes gens se réunissoient autour de *Monge*, lui faisoient des questions, & passoient, à l'écouter développer ses théories scientifiques, tout le temps qui leur étoit accordé pour leur délassememt & pour leur plaisir.

Bientôt, les directeurs du génie, bons appréciateurs des talens & du zèle de *Monge*, l'en récompensèrent en le nommant professeur de physique de l'école.

Plusieurs

Plusieurs mémoires sur les mathématiques, envoyés par *Monge*, à l'Académie des sciences, le firent distinguer, & cette société savante s'empressa de l'admettre dans son sein.

Membre de l'Académie des sciences, il étoit nécessaire qu'il vînt, chaque année, passer quelque temps à Paris; son traitement ne lui permettant pas de faire ces nouvelles dépenses, ses amis déterminèrent l'abbé Bossut, à lui abandonner sa chaire de mécanique à l'Académie d'architecture: alors *Monge* vint passer les hivers dans la capitale, y faire un cours de mécanique pour les élèves d'architecture, au Louvre.

Il passoit ainsi sept mois de l'année à Mézières, où il s'occupoit à faire des expériences, à reculer les bornes de la physique, & à perfectionner sa stéréotomie, & cinq autres mois à Paris, où il soumettoit, à ses confrères, ses méditations & le fruit de ses réflexions pendant l'été, afin de les perfectionner par leurs conseils: c'est pendant ces hivers, qu'il développa, tous les lundis, chez l'illustre Lavoisier, cette sublime théorie de la chaleur, que tous les assistans se sont, en quelque sorte, appropriée en l'écoutant & en la discutant, & dont il n'est rien resté à l'homme célèbre qui la conçut & qui la développa.

Vandermonde & M. Berthollet, dignes appréciateurs des grands talens & des éminentes qualités de *Monge*, se lièrent d'amitié avec lui, & ils entreprirent, ensemble, de nombreuses expériences, parmi lesquelles nous distinguerons cette savante analyse de la fonte, du fer & de l'acier, qui a enfin soulevé le voile dont ces trois substances métalliques étoient couvertes.

Nous ne pouvons nous dispenser de faire observer que, depuis le moment où *Monge* put participer à l'instruction des élèves du génie, à Mézières, il se fit une très-grande révolution dans l'enseignement; que les leçons qui, avant, n'étoient suivies que par devoir, l'étoient alors par zèle & par enthousiasme, & qu'il s'établit naturellement, pour ces connoissances, une grande ligne de démarcation entre les officiers du génie instruits par *Monge*, & ceux qui n'avoient point joui de son instruction; aussi ses élèves, dont il étoit en même temps l'ami & le père, conservèrent-ils un éternel attachement pour leur professeur.

Au nombre des découvertes dues au génie inventeur de *Monge*, nous placerons la composition de l'eau, qu'il exécuta en même temps que Cawendish, mais dont il avoit formé le projet long-temps avant, & qu'il ne put mettre à exécution, faute de moyens suffisans. *Voyez* EAU, COMPOSITION DE L'EAU.

Promu à une nouvelle place, celle d'examinateur de la marine, *Monge* fut obligé de se fixer à Paris; ce fut avec regret qu'il abandonna ses élèves, mais la tradition de son enseignement resta, & les nouveaux ingénieurs en profitèrent.

Un nouvel ordre de choses, amené par la révolution, étant survenu, *Monge*, persuadé de la possibilité de perfectionner l'espèce humaine, en suivit les erremens. Il fut nommé au ministère de la marine, qu'il quitta dès qu'il fut convaincu qu'il ne pût y faire le bien qu'il espéroit; alors il fut appelé au comité de salut public, avec Vandermonde & MM. Berthollet & Hassenfratz, pour y conserver le feu sacré des arts & des sciences: c'est dans la réunion de ces quatre savans, que *Monge* perfectionna un plan d'éducation qu'il méditoit depuis long-temps, & qui donna naissance à la formation de l'Ecole polytechnique, dont il est véritablement l'inventeur, & conséquemment le premier fondateur.

Réuni à de nombreux élèves, avide d'apprendre, *Monge* se retrouve dans son élément. Il monta cette école & y professa une branche d'instruction utile à toutes les espèces de travaux publics, la *stéréotomie*. Il obtint, dans cette nouvelle école, la même reconnoissance, & nous dirons même, le même enthousiasme qu'il avoit fait naître à Mézières. Puisse cette stéréotomie qu'il a créée & qu'il a enseignée le premier, se soutenir & se perfectionner dans cette école!

De même qu'un grand nombre de savans estimables, qui ont traversé le torrent révolutionnaire, *Monge* a obtenu des faveurs & des disgraces. Après avoir fait le voyage d'Egypte avec le général Bonaparte, il fut élu membre du sénat conservateur, puis de la chambre des pairs, ensuite du sénat; enfin il fut oublié à la nouvelle chambre des pairs. Nommé, un des premiers, membre de l'Institut, il fut également oublié lors du renouvellement de l'Académie des sciences; déchu de tous les honneurs qui lui avoient été accordés, même de sa pension de retraite à l'Ecole polytechnique, *Monge* conserva toujours l'estime, l'amitié & la reconnoissance de ses nombreux élèves.

Monge nous a laissé peu d'ouvrages, quoique les sciences lui soient beaucoup redevables. Nous n'avons de lui que: 1°. *Traité élémentaire de statique, à l'usage des colléges de la marine*, in 8°. Paris, 1799; 2°. *Description de l'art de fabriquer les canons*, in-4°. Paris, 1794; 3°. *Géométrie descriptive; dans les leçons données à l'école normale*, in 4°. Paris, 1812; 4°. *Feuille d'analyse, appliquée à la géométrie, à l'usage de l'Ecole polytechnique*, in-fol. Paris, 1800; 5°. *Cours encyclopédique de stéréotomie*, dans le *Journal de l'Ecole polytechnique;* 6°. (avec M. Hachette) *Application de l'analyse à la géométrie des surfaces du premier & du second degré*, in-4°. Paris, 1805; 7°. (avec le même) *Précis des leçons sur le calorique & l'électricité*, in-8°. Paris, 1805. Plusieurs mémoires de lui sont imprimés dans les *Annales de Chimie*, dont il étoit un des fondateurs.

L'éditeur de l'*Encyclopédie par ordre de matières*, avoit choisi *Monge* pour rédiger ce Dictionnaire de physique; ses nombreux amis espérant, par ce moyen, avoir enfin une bonne physique, le déterminèrent à l'accepter. Mais autant il étoit actif pour faire des expériences, ordonner des faits, établir des théories, les communiquer verbalement; autant il avoit de chaleur en parlant & de facilité à électriser ses auditeurs; autant il étoit lent à écrire, & malgré les sollicitations de ses amis, les savans ont été privés des articles qu'il devoit publier.

MONGEZ (Jean-André), physicien, né à Lyon, en 1751; mort dans l'expédition malheureuse de Lapeyrouse.

Après avoir fait d'assez bonnes études, *Mongez* fut admis dans la congrégation de Sainte-Geneviève. Il vint à Paris, où il se livra avec zèle à l'étude de la physique & de l'histoire naturelle.

Roziers, auteur du *Journal de Physique*, commencé en 1771, associa *Mongez* en 1778, pour l'aider à rédiger cet ouvrage périodique, qu'il a ensuite rédigé seul jusqu'en 1786, qu'il s'associa de Lametherie. (*Voyez* LAMÉTHERIE.)

Son zèle pour les progrès de l'histoire naturelle le fit embarquer avec Lapeyrouse; il périt, à la fleur de son âge, dans cette glorieuse & fatale expédition.

Nous avons de *Mongez* : 1°. la continuation du *Journal de Physique*; 2°. *Description de la machine inventée pour les fractures des jambes*, par *d'Albert Paropart de Vicence*, 1792; 3°. *Traduction de la sciagraphie du règne minéral de Bergmann*, in-8°., Paris, 1787; & dans le *Journal de Physique*, plusieurs mémoires, parmi lesquels on distingue : 1°. *Ombres coloriées du matin* (mars 1777); 2°. *Causes principales qui font fumer les cheminées.*

MONOCÉROS, de μονος, *seul*, κερας, *corne*; monoceros; *monoceros*; f. m. Animal à une seule corne. *Licorne*, animal que l'on a cru fabuleux.

Quelques feuilles publiques ont annoncé, cette année 1821, que la *licorne* venoit d'être trouvée dans l'Asie & dans l'Afrique.

On donne encore ce nom, en histoire naturelle, à un insecte coléoptère & à un poisson du genre des balistes.

MONOCÉROS. Constellation de la partie méridionale du ciel, placée à côté de la constellation d'Orion, entre le grand & le petit Chien.

C'est une des onze nouvelles constellations formées par Helvétius, & ajoutées aux anciennes dans son ouvrage intitulé : *Firmamentum sobieskianum.* Cette constellation est la même que la *Licorne*, formée auparavant par Augustin Royer. *Voyez* LICORNE.

MONOCHROME, de μονος, *seul*, χρωμα, *couleur*; monochromum; *monochrome*; f. m. & adj. Une seule couleur, ou peinture formée d'une seule couleur, telle qu'elle étoit dans l'origine de l'art.

On donne le nom de *peinture monochrome*, aux peintures dont Polidor décoroit les édifices de Rome; aux camaïeux, aux grisailles, aux dessins arrêtés & aux estampes.

MONOCLE, de μονος, *seul*, oculus, *œil*; monoculus; *monokle fornglass*; f. m. Lunette composée d'un seul verre & qui ne peut servir que pour un œil à la fois.

On donne encore ce nom, à un bandage propre à maintenir un topique devant un œil. On le nomme également *monocule.*

MONOCORDE, de μονος, *seul*, χορδη, *corde*; monochordum; *monochorde*; f. m. Instrument à une seule corde.

Cet instrument a été inventé par Pythagore pour mesurer les lignes, ou, géométriquement, les proportions des sons. Il est composé d'une seule règle qui se divise & se subdivise en plusieurs parties, & d'une corde médiocrement tendue sur deux chevalets, au milieu desquels est un autre chevalet mobile, afin de le promener sur la division de la ligne, & de trouver, par ce moyen, la différence de proportion des sons.

MONOCORDE, est aussi une espèce de clavecin qui se fabrique dans la haute Allemagne, dont le son est extrêmement doux, attendu que ce n'est pas le pincement d'une plume, comme au clavecin, qui fait frémir la corde, mais une petite lame de laiton, fichée dans la partie postérieure du clavier, qui, en élevant la corde, la fait sonner.

MONODIE, de μονος, *seul*, ωδη, *chant*; monodia; *monodi*; f. f. Chant à voix seule, par opposition à ce que les Anciens appeloient *chorodies*, musique exécutée par le chœur.

MONOGRAPHIE, de μονος, *seul*, γραφειν, *décrire*; monographia; *minographie*; f. f. Ouvrage dans lequel on ne traite que d'une seule partie d'un art ou d'une science.

Ainsi, en *physique*, des traités *ex-professo* d'électricité, de magnétisme, d'hygrométrie, de barométrie, &c., sont des *monographies*; en *médecine*, c'est un traité destiné à faire connoître une seule maladie, & quelquefois une seule classe de maladies; *en agriculture*, c'est une partie distincte de l'art: telle est la *Monographie des greffes*, de M. Thouin.

MONOLOGUE, de μονος, *seul*, λογος, *parler*; monologia; *alleinvide*; f. f. Parler seul, soit sur un théâtre, soit dans un lieu isolé ou habité.

MONOMANIE, de μονος, *seul*, μανια, *délire*;

monomania; *monomani;* f. f. Délire partiel, délire fur un feul objet.

Les *monomaniaques* font excités par une idée qui les pourfuit : foit de grandeur, de richeffe, de félicité, de malheur, &c.; les uns fe croient des dieux, ils prétendent être en communication avec le ciel; ils affurent qu'ils font chargés d'une miffion célefte; les autres fe croient roi, prince, grand feigneur, veulent commander à tout l'Univers, & donnent, avec protection & dignité, des ordres à ceux qui les environnent; ceux-ci fe croient des favans diftingués par leurs découvertes & leurs inventions; des poëtes, des orateurs dont il faut écouter les vers, les difcours; fous peine d'exciter leur colère & même leur fureur; d'autres, comblés de richeffes, diftribuent leurs bienfaits, difperfent leur fortune à tous ceux qu'ils rencontrent : il en eft qui, fous l'empire d'une paffion amoureufe, s'occupent fans ceffe de leur amour, fe bercent des plus douces illufions, & fe croient dans le féjour des fylphes & des houris. Hors de de leur manie, ils ont le plus fouvent un grand fens.

MONOME, de μονος, *feul*, νομη, *divifion;* f. m. Quantité qui n'eft compofée que d'une feule partie, par oppofition aux quantités compofées de plufieurs parties. *Voyez* POLYNOME.

MONOMÈTRE, de μονος, *feul*, μετρον, *mefure;* f. m. Mefure unique.

Boule de verre qui fert à mefurer la denfité de l'air. *Voyez* DASYMÈTRE, MANOMÈTRE.

MONOTONIE, de μονος, *feul*, τονος, *ton;* unus voci tenor; *eintonig keil;* f. f. Qui eft toujours fur le même ton.

C'eft, en *mufique*, un chant qui va toujours fur le même ton, comme les pfalmodies.

MONSTRE; monftrum; *ungeheuer;* f. m. Animal ou végétal qui a une conformation différente, contraire à l'ordre ordinaire de la nature, à la variété qui la produit.

Il exifte, dans la nature, des formes propres d'animaux & de plantes; ces types effentiels font ceux des efpèces, nées par une continuation de génération régulière. Tout ce qui s'écarte de ces types eft un *monftre*.

Il eft des *monftres* par excès : tels font les animaux & les fruits qui réuniffent des parties de plufieurs individus, des fleurs dans lefquelles les étamines augmentées, ont formé des pétales; il en eft également par défaut, où il manque quelques-unes des parties qui conftituent l'animal ou le végétal.

Plufieurs monftruofités végétales font propagées par les greffes, la bouture ou l'éclat; telles font les fleurs doubles, les fruits à pulpes fucculentes, &c.

Democrite, Epicure, & les anciens atomiftes, établiffant que l'Univers étoit formé par le concours fortuit des atomes, concluoient qu'il n'y avoit point de formes fpécifiques, conftantes, d'animaux & de végétaux, & que les formations les plus *monftrueufes* & les plus bizarres, étoient le réfultat de l'activité propre de la matière, effayant de nouvelles ftructures.

Nous n'examinerons pas férieufement cette hypothèfe, qui ne mérite pas d'être réfutée, non plus que celle qui rapporte quelques bizarreries à des opinions, à des envies pendant la groffeffe : les caufes qui produifent la *monftruofité* nous font encore inconnues.

MONTAGNE, *de* mons, *mont;* montanus; *berg;* f. f. Élévation très-confidérable, foit au-deffus du bord de la mer, foit au-deffus des plaines.

C'eft encore, fi l'on veut, des inégalités plus ou moins élevées, qui fe trouvent fur la furface des différens globes. Lorfque, placés fur la furface de la terre, nous examinons ces inégalités, elles nous paroiffent très-confidérables; mais, de la furface de la lune, ou même placés dans un ballon, à une grande élévation, la hauteur de ces *montagnes* paroît diminuée, & relativement à la furface du globe qu'elles couvrent, elles ne femblent plus que de foibles inégalités.

Toute la furface de la terre eft couverte d'eau: du fein des eaux s'élèvent deux vaftes continens & une immenfité d'îles; ces continens & ces îles font de grandes *montagnes* qui ont leur pied au fond des eaux; & comme celles-ci ont une grande profondeur, il s'enfuit que les maffes de *montagnes* que l'on obferve, fur la furface de la terre, ont une bien plus grande élévation au-deffus de leur bafe, que celle que nous apercevons.

Négligeons un inftant les îles, que l'on doit confidérer comme des *montagnes* diftinctes, & ne confidérons, pour un moment, que les *montagnes* qui s'élèvent fur les deux continens.

Sur chaque continent, font des points très-élevés, que l'on peut confidérer comme les noyaux d'où s'échappent, dans diverfes directions, des chaînes de *montagnes*. L'ancien continent eft divifé en trois parties, que l'on peut confidérer comme des bafes de *montagnes;* l'Afie, l'Afrique & l'Europe. On diftingue fur chacune d'elles un grand fommet : 1°. celui du Thibet, en Afie, élevé de 7,400 mètres au-deffus du niveau de la mer; 2°. en Europe, celui du Mont-Blanc, élevé de 4,775 mètres, & en Afrique, celui de Téneriffe, élevé de 3,410 mètres : il exifte dans cette partie du monde, des fommets plus élevés, mais ils n'ont pas encore été mefurés.

On trouve, au nouveau continent, dans l'Amérique méridionale, le Cimboraz, élevé de 6,530 mètres au-deffus du niveau de la mer; dans

l'Amérique ſeptentrionale, eſt le mont Saint-Élie, élevé de 5,513 mètres. *Voyez* HAUTEUR DES MONTAGNES, MESURE DES MONTAGNES.

En ſe plaçant dans un ballon, & s'élevant aſſez haut pour planer au-deſſus des *montagnes* les plus élevées de l'ancien continent, on remarque d'abord, en Aſie, à partir du plateau du Thibet, une grande chaîne de *montagnes* qui traverſe cette partie du monde à l'eſt, juſqu'au détroit de Behring, à l'oueſt, juſqu'à la mer Perſique. Quelques chaînes s'échappent de celle-ci vers le nord & d'autres vers le ſud. On voit également, du centre de l'Afrique, vers le point où le Nil prend naiſſance, trois ou quatre chaînes; l'une ſe dirige au ſud, vers le Cap de Bonne-Eſpérance; une ſeconde au nord, ſe termine dans la Méditerranée; une troiſième à l'oueſt, dans la Guinée, & d'autres dans diverſes directions. En Europe, on diſtingue pluſieurs chaînes qui s'échappent du Mont-Blanc, & qui, ſuivant différentes directions, forment principalement la chaîne des Alpes, des Apennins, &c.

Dans l'Amérique, depuis le détroit de Behring juſqu'au cap Horn, on ne voit qu'une chaîne, non interrompue, des plus hautes *montagnes*; de temps en temps, cette chaîne ſe retire un peu dans le pays, mais le plus ſouvent elle borde le grand Océan, par d'immenſes falaiſes, & ſouvent par d'épouvantables précipices. De l'autre côté, l'écoulement des lacs & la direction des grandes rivières, montrent aſſez que toute la ſurface de l'Amérique s'incline, à peu près, vers l'Océan atlantique.

Ainſi, ces *montagnes* ſont groupées de diverſes manières : tantôt les chaînes partent d'un noyau commun, en direction angulaire; tantôt, le noyau eſt lui-même une haute chaîne courbée ou droite, d'où ſortent, de temps en temps, des branches ſecondaires. Quelquefois on voit des groupes irréguliers de pluſieurs chaînes, parmi leſquelles aucune ne peut être regardée comme la principale. Mais le genre le plus remarquable, c'eſt celui des longues chaînes qui courent, pendant un eſpace de centaines ou de milliers de lieues, dans une direction preſque conſtante, ayant, de côté & d'autre, des aſſiſes régulières de *montagnes* inférieures, mais ne détachant que peu de *montagnes* ſecondaires. Ces grandes chaînes, offrent un objet très-intéreſſant à la curioſité des phyſiciens; elles portent évidemment l'empreinte de la plus haute antiquité, & ſemblent être des témoins de la création; c'eſt ſur leurs cimes, dans leurs flancs, qu'il faut lire l'hiſtoire du globe en caractères ineffaçables.

Toutes ces *montagnes* ſont compoſées de maſſes de roches, placées les unes ſur les autres, en couches plus ou moins régulières; les unes ſont horizontales, d'autres verticales, mais les plus générales ſont inclinées; leur direction & leur inclinaiſon ſont extrêmement variées: quant à la nature des roches dont elles ſont formées, elles préſentent également de grandes différences. Pluſieurs hautes *montagnes* ſont compoſées de granits, de jaſpe, de porphyre, de gneiſſ; d'autres de calcaire, de ſtéatites; d'autres de grès, de ſable: c'eſt ſouvent, d'après ces différentes compoſitions, & l'ordre de ſuperpoſition, qu'on les diviſe en MONTAGNES PRIMITIVES, MONTAGNES INTERMÉDIAIRES, MONTAGNES SECONDAIRES, MONTAGNES TERTIAIRES, &c. *Voyez* ces mots.

Bien certainement, les roches qui compoſent ces *montagnes*, forment la maſſe totale du globe; mais de cette maſſe de roches, nous ne connoiſſons qu'une très-petite épaiſſeur, celle qui conſtitue l'enveloppe de la terre; nous n'avons aucune donnée ſur la nature des roches ou des ſubſtances qu'elles recouvrent, & que tout porte à faire regarder comme d'une nature différente, & d'une beaucoup plus grande denſité. *Voyez* DENSITÉ DU GLOBE.

Quoiqu'il ſoit difficile d'indiquer, quelles variations les *montagnes* ont ſubies depuis leur formation, tout nous aſſure qu'elles en ont éprouvé réellement. Les diverſes alluvions que l'on rencontre dans la mer, les dépôts terreux que l'on obſerve ſur la ſurface de la terre, ſont des preuves irrécuſables des altérations que les eaux ont fait éprouver aux roches qu'elles ont attaquées & pulvériſées, ſoit en les délayant, ſoit en les frottant les unes contre les autres dans leur tranſport. Pluſieurs *montagnes* ont gliſſé & changé de poſition; d'autres ont été englouties dans des excavations préexiſtantes; d'autres ſe ſont élevées du ſein de la terre, & ont formé des îles dans la mer ou de nouvelles *montagnes* ſur la ſurface du ſol. (*Voyez* VOLCANS.) Nous obſervons encore tous les jours de ſemblables effets.

Une queſtion qui doit naturellement ſe préſenter, eſt celle-ci : de quelle utilité ſont ces *montagnes*, que l'on gravit avec tant peine & que l'on cultive avec tant de difficulté ?

Nous avons déjà vu que les continens ſont environnés d'eau, que ce liquide eſt contenu dans des excavations très-profondes; & dont la ſurface eſt double, environ, de celle qui eſt occupée par les continens. Si la maſſe des roches qui conſtituent la partie ſolide du globe de la terre, formoit une ſurface plane, les eaux de la mer recouvriroient toute cette ſurface, il n'exiſteroit aucune portion ſolide, habitable par les animaux terreſtres; ceux ci, parmi leſquels l'homme ſe trouve, n'exiſteroient pas, & la terre ne contiendroit que des animaux & des végétaux aquatiques. C'eſt donc à ces inégalités dans la ſurface ſolide du globe terreſtre, c'eſt à l'exiſtence des *montagnes* & des grandes excavations, que l'on doit la ſéparation de la terre & des eaux, & conſéquemment l'exiſtence de l'homme, des animaux & des végétaux terreſtres. Ainſi cette ir-

régularité, qui choque au premier aspect, est un bien pour l'humanité, puisqu'elle lui doit son existence.

Mais pourquoi ces *montagnes* hérissent-elles la surface du globe ? Ne seroit-il pas possible, si les eaux de la mer étoient retenues dans leurs excavations, & s'il s'élevoit au-dessus de leur niveau une grande surface solide & plane, de jouir du même avantage ? Non ; ces élevations nous sont encore utiles sous d'autres rapports ; les eaux de la mer, dépouillées de leur sel par l'air qui les dissout, tombant sur cette surface inégale, s'écoulent dans les vallées & donnent naissance aux torrens, aux fleuves, aux rivières, aux ruisseaux ; celles qui pénètrent dans les entrailles de la terre & qui se déposent dans les cavités qu'elles rencontrent, produisent les sources, les fontaines.

En s'élevant à des hauteurs prodigieuses, elles établissent, dans toute l'étendue de leur élévation, une variation continuelle de température, qui passe souvent, dans un même jour, de la chaleur brûlante de la zône torride, à leur base, au froid des pôles sur leur sommet couvert de glace ; elles établissent encore une variation dans la pression de l'air, qui est très-comprimé à leur base & très-dilaté à leur sommet. Ces deux variations facilitent la production & la culture d'une immense variété d'animaux & de végétaux, que les hommes peuvent appliquer à leurs différens besoins.

Il est inutile de s'étendre sur l'avantage des *montagnes*, si nécessaires à l'existence des hommes, des animaux & des végétaux terrestres.

Rapportons sommairement quelques-unes des opinions qui ont été émises sur la formation des *montagnes*.

Thomas Burnet pense, qu'au commencement du monde, notre globe étoit uni & sans *montagnes* ; qu'il étoit composé d'une croûte pierreuse, qui servoit d'enveloppe aux eaux de l'abîme ; qu'au temps du déluge universel, cette croûte s'est crevée par l'effort des eaux, & que les *montagnes* ne sont que les fragmens de cette croûte, dont une partie s'est élevée, tandis qu'une autre partie s'est enfoncée.

Woodward admet que les *montagnes*, telles que nous les voyons, existoient avant le déluge ; mais il dit que, dans cette catastrophe, toutes les substances dont la terre étoit composée, ont été dissoutes & mises dans l'état d'une bouillie, & qu'ensuite, les matières dissoutes se sont déposées & ont formé des couches en raison de leur pesanteur spécifique. Ce sentiment a été adopté par le célèbre Scheuchzer, & par un grand nombre de géologues, qui n'ont pas fait attention que, quand même on admettroit cette hypothèse pour les *montagnes* récentes & formées par couches, elle n'étoit pas propre à expliquer la formation des hautes chaînes de *montagnes*, dans lesquelles les couches sont verticales ou inclinées.

Ray suppose des *montagnes*, dès le commencement du monde, qui, selon lui, ont été produites, parce que la croûte de la terre a été soulevée par les feux souterrains, auxquels cette croûte ôtoit un passage libre ; & dans les endroits où ces feux se sont fait une issue, ils ont formé des *montagnes* par l'abondance des matières qu'ils ont vomies ; cependant il suppose que, dans le commencement, la terre étoit entièrement couverte d'eau. Ce sentiment de Ray a été suivi par Lazaro Moro, qui l'a poussé encore plus loin, & qui voyant, qu'en Italie, tout le terrain avoit été culbuté par des volcans & des tremblemens de terre, qui, quelquefois, ont formé des *montagnes*, en a fait une règle générale, & s'est imaginé que toutes les *montagnes* avoient été produites de cette manière : en effet, la *montagne* appelée *Monté-di-Cinere*, qui est dans le voisinage de Pozzole, a été produite par un tremblement de terre, en 1538 ; mais, de ce que quelques *montagnes* ont été produites de cette manière, doit-on en conclure que toutes les *montagnes* ont la même origine ?

Leibnitz, dans sa *Protogée*, suppose que la terre étoit, au commencement, toute environnée d'eau, qu'elle étoit remplie de cavités, & que ces cavités ont occasionné des éboulemens qui ont produit les *montagnes* & les vallées. Mais on ne nous apprend pas ce qui a produit ces cavités ; & d'ailleurs, ce sentiment n'explique pas la formation des *montagnes* par couches.

Emmanuel Schwedenborg croit que les endroits où l'on trouve des *montagnes*, ont été autrefois le lit de la mer, qui couvroit une portion du continent, qu'elle a été forcée d'abandonner depuis ; ce sentiment seroit propre à expliquer les *montagnes* à couches horizontales, mais il ne suffit pas pour les *montagnes* à couches verticales & inclinées.

Schulze, ayant publié, en 1746, une édition allemande de l'*Histoire naturelle de la Suisse*, du célèbre Scheuchzer, y a joint une dissertation sur l'origine des *montagnes*, dont on croit devoir donner ici le précis. Il suppose : 1° que la terre n'a pas toujours tourné sur son axe, & qu'au commencement elle étoit parfaitement sphérique, d'une consistance molle & environnée d'eau ; 2°. lorsque la terre commença à tourner sur son axe, elle a dû s'aplatir vers ses pôles, & sa surface a dû augmenter vers l'équateur, à cause de la force centrifuge, & que c'est, dans ce mouvement, que les *montagnes* ont été formées.

De cette manière, il fait voir que les plus hautes *montagnes* ont dû se trouver vers l'équateur, ce qui est assez conforme à l'observation ; mais, suivant ce système, la direction de ces *montagnes* devroit être la même que celle de l'équateur, ce qui ne s'accorde pas avec l'expérience ; témoin

la chaîne des Cordilières, les *montagnes* de la Norwège, les Alpes, les Pyrénées, &c.

Quant aux *montagnes*, Schulze croit que, différentes parties de la terre ont essuyé, à plusieurs reprises, des inondations distinctes, qui ont déposé des lits différens, & dont les dépôts se sont faits, tantôt dans des eaux tranquilles, tantôt dans des eaux violemment agitées. Ces inondations ont quelquefois couvert les sommets des *montagnes* les plus anciennes; c'est pour cela, qu'il y en a où l'on trouve des couches de terre, & des amas de pierres & de débris, formés & déposés par ces inondations.

Rouelle avoit, sur la formation des *montagnes*, une opinion assez originale, qu'il n'a pas publiée: il déduit cette formation des observations qu'il a faites sur la cristallisation des sels.

Il suppose que, dans l'origine des choses, les substances qui composent notre globe, nageoient dans un fluide; que les parties similaires, qui composent les grandes *montagnes*, se sont rapprochées les unes des autres, & ont formé, au fond du liquide, une cristallisation. Ainsi, il regarde toute les *montagnes* primitives comme des cristaux, qui se sont quelquefois groupés & réunis à la manière des sels, & qui, quelquefois, se sont trouvés isolés. Ce sentiment paroît acquérir de la probabilité, en observant la forme pyramidale, que les grandes *montagnes* affectent pour l'ordinaire, & que les sels, en se formant, suivent toujours une espèce de régularité dans le tissu ou l'arrangement de leurs parties.

A l'égard des *montagnes* par couches, Rouelle les atttibue tant au séjour de la mer, qu'au déluge universel, aux inondations locales & aux autres révolutions particulières, arrivées à quelques parties de notre globe.

On voit, d'après cet exposé, qu'il a été présenté cinq hypothèses pour expliquer la formation des *montagnes* :

1°. L'écroulement de la croûte du globe, dans des cavités existantes dans l'intérieur de la terre.

2°. Le soulèvement des masses de roches, par l'action des feux souterrains.

3°. L'érosion des roches & le creusement des vallées, par l'action des courans sous-marins, qui ont lieu dans les eaux qui recouvrent une grande partie de la surface de la terre.

4°. Par des élévations partielles de quelques masses de terre molle, qui ont eu lieu dans les premiers instans où le mouvement de rotation de la terre s'est établi.

5°. Enfin par une cristallisation analogue à celle qui a lieu dans les grands réservoirs qui contiennent des eaux saturées de sel.

Dans les quatre premières hypothèses, la surface de la terre étoit originairement plane. Les deux premières supposent des cavités existantes ou formées dans la masse du globe; si ces cavités existoient, la densité du globe de la terre seroit moins grande que la densité moyenne des substances qu'elle contient; l'expérience a prouvé, au contraire, que la densité de la terre est plus grande: donc, la formation primitive des *montagnes* n'est pas due à ces deux causes. (*Voyez* DENSITÉ DE LA TERRE.) Cependant nous observons encore de nos jours, qu'il se forme quelques *montagnes* par des éruptions volcaniques; mais ces sortes de *montagnes* ont un caractère particulier, qui les fait distinguer des autres. (*Voy.* MONTAGNES VOLCANIQUES.) Nous voyons également des éboulemens naturels, produire des excavations assez considérables; cependant aucune de ces excavations ne peut être comparée aux immenses vallées qui existent.

C'est à l'observation que, dans plusieurs vallées, les angles rentrans correspondent aux angles saillans, que l'on a cru pouvoir établir la formation des *montagnes*, par l'érosion des courans sous-marins; mais une observation plus suivie, a prouvé, que cette règle n'existe point généralement, & qu'on observe au contraire, fréquemment, des angles saillans opposés les uns aux autres, & produisant des étranglemens dans les vallées.

Quant aux élévations partielles des masses, au moment où le mouvement de rotation de la terre s'est établi, nous y avons déjà répondu par la seule direction que les chaînes de *montagnes* affectent.

Nous avouerons que l'hypothèse de Rouelle, sur la formation des *montagnes* par cristallisation, présente assez de probabilité, & qu'elle peut s'appliquer aux trois hypothèses sur la formation de la terre, par l'eau, le feu, & une atmosphère; car, dans chacune de ces hypothèses, les substances ont pu être fluides & se cristalliser en se refroidissant, comme on en voit des exemples journaliers, dans les travaux métallurgiques & minéralurgiques.

A ces cinq hypothèses, on peut en ajouter deux nouvelles : 1°. lorsque les substances terreuses étoient encore liquides, soit par une dissolution saturée, soit par la chaleur, des *montagnes* solides, elles ont pu, par le refroidissement, se former dans ce liquide, comme nous voyons de nos jours, des *montagnes* de glace se former dans les mers glaciales. L'analogie entre ces deux formations est plus probable, dans l'hypothèse de la formation de la terre par le feu, parce que, dans cette hypothèse, les substances qui composent les *montagnes* étoient liquéfiées, comme l'eau l'est, à la température moyenne que nous éprouvons encore; & l'on conçoit, dans cette formation, celle des cristaux que l'on trouve dans les roches primitives.

2°. Par des précipitations liquides ou solides des substances contenues dans l'atmosphère. Dans l'hypothèse atmogéene de la formation de la terre, proposée par M. de Laplace, on conçoit que les

ſubſtances, aujourd'hui ſolides, qui conſtituent le globe, ont dû ſe précipiter ſucceſſivement, les unes à l'état liquide, comme la pluie ; les autres à l'état ſolide, comme la neige, la grêle ; que ces précipitations pouvant être inégales, comme on l'obſerve pour les précipitations de l'eau actuelle, des maſſes de *montagnes* ont dû ſe former dans des directions très variées, & telles qu'on les voit. On peut également déduire de cette inégalité de précipitation, & de l'état liquide, ſolide ou intermédiaire du précipité, ces variations que l'on obſerve dans les directions & les inclinaiſons des couches des *montagnes*.

Il eſt facile de conclure de ce réſumé, ſur la formation des *montagnes*, que nos connoiſſances ſont encore peu avancées, & que nous ſommes obligés de nous livrer à une foule d'hypothèſes, pour expliquer leur formation.

Montagnes (Attraction des). Action attractive, exercée par les *montagnes*, ſur les corps qui ſont à leur proximité.

On avoit obſervé, depuis long-temps, que les *montagnes* paroiſſoient attirer les nuages ; mais cette *attraction* n'étoit pas parfaitement prouvée ; Bouguer au Pérou, & Maskelin en Écoſſe, ſe ſont aſſurés, par l'expérience, que les *montagnes* exerçoient une action attractive ſur tous les corps libres, placés à leur proximité. *Voyez* Attraction des montagnes.

Montagne brulante ; mons comburens ; *brennandiſche berg ;* ſub. f. *Montagnes* qui contiennent un foyer de combuſtion, à peu de diſtance audeſſous de la ſurface, qui échauffe conſidérablement cette même ſurface, & qui laiſſent exhaler, par des crevaſſes, de la fumée & quelquefois de la flamme.

Habituellement, le foyer de combuſtion eſt une mine de houille qui a pris feu par accident, ou par des cauſes que l'on ignore : telle eſt celle que l'on voit à cinq hectomètres, au nord-eſt de Sarebruck, & dont M. Duhamel fils a donné la deſcription dans le *Journal des Mines*, tome XV, page 327.

Pallas a décrit également une *montagne brûlante*, qui a été obſervée dans le diſtrict des Baſchkires Murſalarskiens ; toutes les recherches faites par les voyageurs, n'ont pu faire reconnoître la cauſe de la combuſtion. Cette deſcription eſt imprimée dans l'*Hiſtoire des découvertes faites par divers ſavans voyageurs ruſſes ;* & dans le *Journal de Phyſique*, année 1803, tom. I, p. 316.

Montagne d'alluvion ; mons alluvionis ; *anfluſſig berg ;* ſ. f. Grande élévation formée par des matières tranſportées d'un lieu à un autre, ſoit par la mer, ſoit par les eaux courantes.

Il exiſte un grand nombre de dépôts formés par les eaux courantes ; ils couvrent la plus grande partie de nos continens ; ils y forment de longues chaînes de collines, & quelquefois même des *montagnes* conſidérables.

On voit une *montagne* aſſez grande, formée de dépôts d'alluvion, ſur le bord du lac de Lucerne, à l'embouchure de la vallée de Muttenthal. Cette montagne, appelée le Rigiberg, a huit lieues de circonférence & s'élève d'environ cinq mille pieds au-deſſus du lac. Elle eſt en entier, depuis ſa baſe juſqu'à ſon ſommet, formée de couches horizontales de galets, qui furent roulés, par la rivière immenſe, qui rempliſſoit toute la vallée, où l'on voit aujourd'hui ſerpenter la petite rivière de Mutta.

Sauſſure, Pallas & un grand nombre d'autres voyageurs géologues, ont donné des deſcriptions de hautes *montagnes d'alluvion*.

Montagne de glace ; mons glaciei ; *eisberg ;* ſ. f. Maſſe de glace d'une hauteur conſidérable.

On trouve, communément, des *montagnes de glace* dans la mer Glaciale : les unes ſont fixes, elles ſont placées dans des vallées, ou adoſſées contre d'autres *montagnes* de roches ; les autres ſont mobiles, placées au milieu de vaſtes étendues d'eau ; elles ſont entraînées dans leur cours. *Voyez* Glaces, Glaces solaires, Glaciers, Mers glaciales.

Montagnes de la lune ; montes lunæ ; *mundiſche berg ;* ſ. f. *Montagnes* que l'on ſuppoſe exiſter dans la lune.

En obſervant avec attention la courbe extérieure de la partie de la lune, éclairée par le ſoleil, on y diſtingue des eſpèces de dentelures : la ligne qui ſépare, ſur la ſurface de la lune, la partie éclairée de celle qui eſt obſcure, préſente également diverſes découpures : ces apparences ont fait ſoupçonner que cet aſtre étoit recouvert, comme notre globe, par de très hautes *montagnes*, & ces ſoupçons ont été confirmés, par l'obſervation ſuivie que l'on a faite, des taches éclairées ; après avoir remarqué qu'elles étoient accompagnées d'eſpaces obſcurs, placés dans des directions oppoſées au ſoleil, on s'eſt aſſuré, que ces taches obſcures changeoient de place, autour de celles qui étoient éclairées, de même que le ſont les ombres portées, lorſqu'on change la poſition du corps éclairant ; on a également obſervé que l'intenſité des taches éclairées varioit.

De la proportion des dentelures, obſervées ſur le diſque lunaire, des découpures & des points éclairés, que l'on voit ſur la ligne qui ſépare la partie obſcure, de la partie éclairée, Hevelius a conclu, que la hauteur de ces *montagnes* devoit avoir près de trois milles d'Italie. Long-temps avant, Galilée les avoit eſtimées beaucoup plus hautes.

Schroeter ayant obſervé les dentelures & la longueur des ombres avec le plus grand ſoin,

a conclu, que la hauteur des plus grandes *montagnes de la lune*, étoit de plus de quatre mille toises d'élévation ; il a mesuré ainsi plusieurs de ces *montagnes*, auxquelles il a donné des noms d'astronomes. Les hauteurs calculées par Schroeter, sont :

	toises.	mètres.
Montagne de Leibnitz....	= 4000 =	7796.
—— d'Huyghens...	= 3200 =	6326,6.
—— du Mont-Blanc.	= 2200 =	4287,8.
—— d'Hadley.....	= 1800 =	3508,2.
—— de La Caille..	= 1500 =	2943,5.
—— de La Hire...	= 700 =	1364,3.
—— de Cassini	= 600 =	1167,4.
—— d'Euler.......	= 500 =	947,8.

Nous observerons que la lune, qui est environ quarante-neuf fois plus petite que la terre, a cependant des *montagnes* beaucoup plus élevées, puisque les plus hautes *montagnes* que l'on y a mesuré, sont celles d'Asie, dont la hauteur est de 3897 toises, celles du Thibet ; & que celles de l'Amérique, les plus hautes, après celles d'Asie, n'ont que 3000 toises au plus, le Cimboraco.

Montagne de la table. Nom que l'on donne, en *astronomie*, à une des constellations de la partie australe du ciel, placée tout auprès du pôle austral, au-dessous du grand nuage.

C'est une des quatorze nouvelles constellations formées par l'abbé de La Caille, d'après les observations qu'il a faites, pendant son séjour au Cap de Bonne-Espérance. Il a donné une figure très-exacte de cette constellation dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1752. Elle représente la *montagne de la table*, si célèbre au Cap de Bonne-Espérance, par sa figure de *table*, & principalement par un nuage blanc qui vient la couvrir en forme de nappe, à l'approche d'un vent violent du sud-est.

On ne voit jamais, sur notre horizon, cette constellation : les étoiles qui la composent ont une déclinaison méridionale trop grande, pour pouvoir être aperçue à Paris.

Montagnes de la terre ; montes terræ ; *erdische berg* ; f. f. Grande masse de rocs qui s'élèvent au-dessus des plaines & du niveau de la mer, sur la surface de la terre. *Voyez* Montagnes.

Montagnes de Mercure ; montes Mercurii ; *berg von Mercurius. Montagnes* que l'on suppose exister sur la planète de Mercure.

Quelques taches observées sur la surface de Mercure, & qui présentent de l'analogie avec celles des surfaces de la Lune & de Vénus, ont fait soupçonner qu'il existoit, sur cette planète, des *montagnes* analogues à celles de Vénus & de la Lune. *Voyez* Montagnes de la lune, Montagnes des astres.

Montagnes des astres ; montes astrorum ; *sternische berg* ; f. f. *Montagnes* que l'on suppose exister dans les planètes & leurs satellites.

Si, comme le suppose M. de Laplace, tous les corps qui composent notre système planétaire, sont formés par l'extension de l'atmosphère solaire, tous doivent avoir une composition & une forme à peu près semblable ; donc, tous doivent avoir des *montagnes*.

Ces *montagnes* ont déjà été distinguées dans la Lune & dans Vénus, soit par les espèces de déchirures que l'on remarque sur les bords de leurs disques, & sur la ligne de séparation d'ombre & de lumière, soit par les taches que l'on aperçoit sur leur surface : quelques observations semblables ont déjà été faites sur Mercure & sur Mars, & tout fait présumer que, si nous avions des instrumens propres à les distinguer, nous en apercevrions également sur Jupiter, Saturne, Uranus & leurs satellites, ainsi que sur les quatre astéroïdes Cérès, Pallas, Junon & Vesta.

Nous devons à Schroeter, la détermination de la hauteur des *montagnes* de la Lune & de Vénus ; il a fait imprimer un tableau de la comparaison de ces hauteurs, que l'on voit *fig.* 1049 ; les diamètres de la Terre, de la Lune & de Vénus sont représentés au bas de chaque côté.

On voit, dans ce tableau, que la lune, qui est environ quarante-neuf fois plus petite que la terre, a des *montagnes* de plus de quatre mille toises d'élévation, tandis que les plus hautes *montagnes* de la terre, celles du Thibet, n'ont que trois mille huit cent quatre-vingt-dix-sept toises, & que Vénus, qui est plus petite que la terre de $\frac{1}{9}$, a des *montagnes* de vingt-trois mille toises.

Il est à remarquer, que les *montagnes* les plus élevées sur ces trois globes, paroissent volcaniques.

Schroeter a indiqué, sur ce tableau, par une ligne ponctuée, la hauteur supposée de l'atmosphère, condensée sur chacune de ces planètes. Cette hauteur est, pour Vénus de 6500 toises, pour la Terre de 4500 toises, & pour la Lune de 250 toises.

Montagne de transition ; *ubergangs gebirg* ; f. f. *Montagnes* qui paroissent être d'une formation postérieure aux *montagnes primitives*, mais qui ne renferment aucuns débris de corps organisés.

Ces *montagnes* sont formées de couches, comme les *montagnes* secondaires ; elles en diffèrent, en ce que celles-ci contiennent des débris de corps organisés, & que les *montagnes de transition* n'en contiennent pas ; elles sont donc formées antérieurement à l'existence des végétaux & des animaux ; elles présentent un passage entre les *montagnes* primitives & les *montagnes* secondaires : c'est de-là que leur vient leur nom de *montagnes de transition*.

Montagnes de Vénus ; montes Veneris ; *berg von Venus* ; s. f. *Montagnes* que l'on croit exister sur la planète de Vénus.

C'est comme, pour les *montagnes* de la lune, d'après les aspérités que l'on remarque sur le contour de Vénus, sur la ligne de séparation d'ombre & de lumière, & sur les taches que l'on aperçoit sur sa surface, que l'on a conclu qu'il existoit des *montagnes*, & , d'après l'angle que présentent ces aspérités, & la distance de Vénus à la terre ; Schroeter a conclu que les plus hautes *montagnes de Vénus* devoient avoir plus de vingt-trois mille toises environ ; elles sont, comme on voit, à peu près six fois plus élevées, que la plus haute de la terre que nous connoissions, celle du Thibet. *Voyez* Montagnes des astres.

Montagnes (Formation des). Hypothèses d'après laquelle on suppose que les *montagnes* ont été formees.

Ces hypothèses sont au nombre de sept : 1°. écroulement de la croûte du globe ; 2°. soulèvement de cette croûte ; 3°. érosion par des courans ; 4°. action de la rotation de la terre ; 5°. cristallisation ; 6°. congélation ; 7°. précipitation atmogéene. *Voyez* Montagnes.

Montagnes (Hauteur des). Exposé des différentes hauteurs des *montagnes*, de la terre, qui ont été mesurées, & procédés employés pour mesurer ces *montagnes*. *Voyez* Hauteur des montagnes, Mesure des montagnes.

Montagnes primitives ; montes primigenii ; *anfangliche berg* ; s. f. *Montagnes* que l'on considère comme ayant été formées les premières.

Tout fait croire que ces *montagnes* ont préexisté aux animaux & aux végétaux, car on ne rencontre aucuns débris de ces deux substances dans les roches qui les composent.

Ce sont ces *montagnes*, qui forment la plupart des chaînes alpines que l'on remarque sur la surface du globe (*voyez* Montagnes). Les roches qui les composent sont, d'après M. Brochant : 1°. le granit ; 2°. le gneiss ; 3°. le schiste micacé ; 4°. le schiste argileux ; 5°. le porphyre ; 6°. la siénite ; 7°. la serpentine ; 8°. le calcaire primitif ; 9°. le traps primitif ; 10°. le quartz ; 11°. la roche de topaze ; 12°. le schiste siliceux. *Voyez* ces mots.

On trouve, dans les *montagnes*, la presque généralité des mines que l'on exploite ; elles y sont en couches, en filons ou en masses ; quelquefois le minerai est disséminé dans la roche.

Quant à leurs couches, elles ont différentes directions & différentes inclinaisons ; quelques-unes sont verticales, rarement elles sont horizontales.

Jusqu'à présent, les mineurs ont constamment observé que les roches, qui composent ces *montagnes*, sont toujours, ou entièrement à nu, ou recouvertes des roches qui forment les autres *montagnes*, & cela dans l'ordre de leur formation. Jamais ces roches n'ont été trouvées recouvrant les autres *montagnes*, si ce n'est lorsqu'elles ont été détachées & transportées en blocs séparés ; alors elles sont éparses sur les autres *montagnes*, ou les autres terrains.

Nous n'avons pas encore creusé, assez profondément, pour connoître les substances minérales que recouvrent les *montagnes primitives*.

Montagnes secondaires ; montes secundarii ; *zufallig berg* ; s. f. *Montagnes* que l'on regarde comme ayant été formées après les *montagnes* primitives.

Ces *montagnes*, quoique d'une époque très-ancienne, ont cependant été formées, pendant que les végétaux & les animaux habitoient la surface du globe, car on y trouve des débris de corps organisés, particulièrement des animaux & des végétaux marins.

Elles sont en couches, souvent horizontales ; elles contiennent des substances métalliques en filons ; enfin, c'est dans ces sortes de *montagnes*, que l'on trouve la houille, ce combustible si utile.

D'après M. Brochant, les roches qui composent les *montagnes secondaires* sont : 1°. le grès ; 2°. le calcaire secondaire ; 3°. la craie ; 4°. le gypse ; 5°. le sel gemme ; 6°. la houille ; 7°. le fer argileux ; 8°. le traps secondaire. *Voyez* ces mots.

Montagnes stratiformes. *Montagnes* composées de couches diversément dirigées & inclinées.

Ce sont les *montagnes secondaires*, auxquelles on a donné ce nom, à cause des couches dont elles sont ordinairement formées.

Montagnes volcaniques ; montes vulcanii ; *vulcanische berg* ; s. f. *Montagnes* formées par des irruptions volcaniques.

Nous n'avons connu, pendant long-temps, d'autres *montagnes volcaniques*, que celles sur lesquelles il existoit encore des volcans en activité ; mais après avoir observé, avec soin, la forme de ces *montagnes* & la nature des substances qui s'échappent de leurs cratères, on a bientôt remarqué qu'il existoit un grand nombre de ces *montagnes*, répandues dans toutes les parties de la terre.

Ordinairement, la forme des *montagnes volcaniques*, est celle d'un cône tronqué posé sur sa base, & au sommet duquel on observe, ordinairement, une grande cavité qui formoit le cratère de la *montagne* : c'étoit l'ouverture par laquelle les éruptions avoient lieu, & par laquelle les matières volcaniques étoient lancées.

Ces matières sont divisées en deux classes :

1°. celles qui ont éprouvé une sorte de vitrification par l'action du feu des volcans; 2°. celles qui n'ont été qu'altérées & plus ou moins changées dans leur combustion. On range, dans la première classe, les laves compactes, argilo ferrugineuses, petro-siliceuses, granitiques, à base de leucite, les verres compactes, boursoufflés, &c., & dans la seconde, les sables, les cendres volcaniques, des matières agglutinées & calcinées.

Des étendues considérables, sur lesquelles on n'avoit, au commencement du dix-huitième siècle, aucune donnée sur la nature des *montagnes* qui les recouvroient, ont été, depuis, reconnues pour être volcaniques : tels sont les départemens du Puy-de-Dôme en France, les bords du Rhin près Coblentz, une grande partie de l'Italie; Rome même, cette cité célèbre, est assise sur des débris de volcans : les sept collines sont *volcaniques*.

Plusieurs chaînes de *montagnes*, des deux continens, sont *volcaniques*. On distingue dans leur nombre, les fameuses Cordillières, dans lesquelles se trouve le Cimborazo, qui a trois milles toises, environ, d'élévation.

Un grand nombre d'îles sont également *volcaniques*; telles sont : l'île Bourbon, l'île de Ténériffe, la Sicile, &c.; il existe même des archipels, comme celui des Antilles, qui sont formés d'îles volcaniques : dans plusieurs de ces îles sont encore des volcans en activité, tel qu'à l'île de Bourbon; dans d'autres sont des *montagnes volcaniques* d'une très-grande hauteur : celle de l'île de Ténériffe a mille neuf cents toises d'élévation.

Il se forme encore, de nos jours, des *montagnes* & des îles *volcaniques*. Parmi ces dernières sont : les îles Santorius, formées en 1708, & celle des environs d'Alttemtjuk, en Russie, en 1814. *Voy.* Iles volcaniques.

Quant à la formation des *montagnes volcaniques*, voyez Volcans.

MONTGOLFIER (Joseph-Michel), machiniste & physicien célèbre, né à Vidolon-les-Annonay, département de l'Ardèche, le 26 août 1750; mort aux eaux de Balaru, le 26 juin 1819.

Fils de Pierre *Montgolfier*, fabricant de papier, Joseph fut élevé au collége d'Annonay, où il fit peu de progrès; mais livré dès son enfance à des idées de mécanique & de physique, il parvint, bientôt, à se créer une espèce d'arithmétique & de géométrie, au moyen de laquelle il exécutoit de tête, des calculs assez difficiles, & jugeoit des effets qu'on devoit attendre d'une machine, avec un tact & une sagacité, qui ont plus d'une fois étonné des hommes beaucoup plus savans.

De retour à la maison paternelle, & voulant jouir de la liberté de faire exécuter les projets, qu'il avoit conçus dans la fabrique de son père, il demanda & obtint la permission d'établir plusieurs manufactures, avec Austin, l'un de ses frères.

Son génie inventif lui fit créer d'utiles perfectionnemens, qui devoient lui procurer un jour de grands avantages; mais incapable, comme les inventeurs, de se fixer aux détails du commerce, des faillites nombreuses lui enlevèrent le fruit de son industrie.

Montgolfier étudioit avec soin tout ce qu'il appercevoit. On pourroit dire de lui, qu'il observoit ce que les autres voyoient seulement; il se livroit constamment à la méditation sur ce qu'il avoit vu, & c'est, de cette médication, que proviennent toutes ses découvertes.

Ayant remarqué qu'un linge, chauffé sur un feu clair, se gonfle & s'élève en l'air, cette observation, profondément méditée, lui fit naître l'idée des ballons.

Une première expérience fut faite, par *Montgolfier*, sur un parallélipipède de taffetas. Joseph s'adjoignit son frère Étienne, & ils construisirent, ensemble, un ballon médiocre. Encouragés par un de leurs amis, M. Billioud, ils en firent chez lui, à Annonay, un plus grand, qui s'éleva plus haut que le premier : enfin, le 5 juillet 1783, pendant l'assemblée des Etats de Vivarais, à Annonay, ils en firent un plus grand encore, dont l'ascension réussit au gré de leur dessein, & les États constatèrent, par un procès-verbal, une découverte dont la gloire dut rejaillir sur la province & sur la France.

Nous ne suivrons pas Étienne *Montgolfier*, dans les expériences qu'il vint faire à Paris, devant l'Académie des Sciences, & devant la Cour, ce qui lui valut le cordon de Saint-Michel; Joseph, inventeur des ballons, en laissa toute la gloire à son frère. *Voyez* Ballons aérostatiques.

Arrivons à une seconde invention, aussi singulière & aussi originale que la première.

Se promenant le long des ruisseaux & des torrens, & voyant qu'à chaque obstacle, l'eau, dans son cours, s'élevoit au-dessus de son niveau, & que cette élévation étoit d'autant plus grande que le courant étoit plus rapide, Joseph *Montgolfier* conçut aussitôt l'espérance d'employer cette force vive, à l'élévation des eaux, & son bélier hydraulique fut inventé. *Voyez* Bélier hydraulique.

Joseph *Montgolfier* étoit d'une haute stature, & d'une très-grande force; il se servit de cette disposition physique, dans la traverse de la révolution, pour jouir entièrement de son indépendance, n'être asservi à aucune faction & rendre, à l'humanité, tous les services qui dépendoient de lui. Un proscrit, à quelque parti qu'il appartînt, quelque danger qu'il y eût à le secourir, trouvoit toujours, chez lui, un asyle, qu'il sut, plus d'une fois, faire respecter par sa fermeté.

Cette révolution, pendant laquelle il avoit montré un si beau caractère, ayant été funeste à son commerce, il quitta les affaires pour se rendre à Paris : il fut accueilli par le Gouvernement, appelé au bureau de Consultations, nommé démonstrateur au Conservatoire des arts & métiers, admis à l'Institut & décoré de l'aigle de la Légion.

Tout entier à ses réflexions, occupé de réaliser ses projets en les exécutant, *Montgolfier* nous a laissé peu d'ouvrages imprimés ; mais nous avons en échange ses ballons, son bélier hydraulique & une foule de mécaniques ingénieuses, & de perfectionnemens qui servent de titres à sa gloire & à son immortalité. Nous avons de lui : 1°. *un Discours sur les aérostats*, in-8°. 1783 ; 2°. *Mémoire sur la machine aérostatique*, in-8°. 1784 ; 3°. *les Voyageurs aériens*, in-8°. 1784.

MONTGOLFIÈRE. Ballon aérostatique que l'on enlève, en l'exposant à l'action d'un feu clair ; la chaleur échauffant l'air intérieur du ballon, le raréfie ; le ballon acquiert de la légèreté ; le volume de l'air qu'il déplace à l'extérieur, étant plus pesant que la somme des poids de l'air intérieur & de l'enveloppe, il s'élève dans l'air, avec une force & une vitesse d'autant plus grande, que la différence des deux poids est plus considérable.

On a donné à ce ballon le nom de *montgolfière*, parce que c'est celui que *Montgolfier* a imaginé primitivement, & afin de le distinguer des ballons à gaz hydrogène, imaginés depuis, & qu'on lui a substitués.

MONTRE, *de* monstratio ; *indication* ; manuale horologium ; *uhr* ; s. f. Petite horloge qui se porte ordinairement dans la poche.

Son mécanisme est le même que celui que nous avons décrit pour les horloges. *Voyez* HORLOGES.

Il existe plusieurs espèces de *montres* : les unes sont simples, d'autres à répétition, d'autres à équations. Quelques-unes n'indiquent que les heures & les minutes, d'autres les secondes, les quantièmes des mois, les phases de la lune, &c.

On croit que les premières *montres* ont été fabriquées à Nuremberg, en 1500, par Pierre Hell ; & comme elles avoient une forme ovale, on les appeloit *œufs de Nuremberg*. La même année, Georges Purbach, mécanicien à Vienne, s'est servi d'une *montre à secondes*, pour des observations astronomiques.

MONTRE (Fusée de). Cône tronqué sur lequel s'enveloppe la chaîne d'une *montre*. *Voyez* FUSÉE DE MONTRE.

MORAL, *de* mores, *mœurs* ; moralis ; *moral* ; sub. m. Ce qui dispose, ce qui détermine les mœurs.

Toute la vie de l'homme démontre un antagonisme perpétuel, entre ses principales facultés, entre sa raison & ses passions, sa volonté libre & ses desirs instructifs ou involontaires ; enfin entre le corps & l'esprit. De-là est née cette proposition si connue, que le *moral* influe sur le physique, comme le physique sur le *moral*.

Quoiqu'il soit assez probable, que le systême nerveux soit l'instrument de tous les actes moraux, opérés dans l'économie, par l'imagination & les passions, on peut se demander : qui met en jeu cet instrument ? Ici tout nous arrête ; nous ne pouvons qu'observer les effets que l'on attribue à la morale, ou au *moral*, sans connoître les causes qui les produisent.

MORGEN RHINLANDIQUE. Mesure pour l'arpentage, employée sur les bords du Rhin.

Le *morgen rhinlandique* = 600 roeds carrés = 1,668 arpent = 0,8518 hectare.

MORDANT, *de* mordere, *mordre* ; s. m. Composition dont on se sert pour fixer les couleurs & leur donner plus d'intensité.

Dans la teinture, les *mordans* sont le sulfate & l'acétate d'alumine, le muriate d'étain, le tannin, la noix de galle, le sulfate de fer.

MORIN (Jean), professeur de philosophie, né à Meurg près d'Orléans, en 1705, mort à Chartres, le 28 mars 1765.

Il fut professeur de philosophie à Chartres, en 1732, & chanoine en 1750. Les Académies des sciences de Paris & de Rouen, l'admirent parmi leurs correspondans. Il conserva, jusqu'à la mort, son application aux sciences, ainsi que ses vertus de prêtre & de philosophe.

Nous avons de *Morin* : 1°. *Mécanisme universel*, in-12, 1743 ; 2°. *Traité de l'électricité*, in-12, 1748 ; 3°. *Réponse à l'abbé Nollet, sur l'électricité*.

MORIQUE (Acide), *de* morus, *mûrier* ; s. m. Acide obtenu du bois de mûrier.

Cet acide est en petits cristaux, légèrement colorés, d'une saveur âcre, analogue à celle de l'acide succinique, très-soluble dans l'eau & dans l'alcool. Exposé à une douce chaleur, une partie de l'acide se décompose, l'autre se sublime en acquérant plus de blancheur & de pureté. On le distingue des acides oxalique & gallique, parce qu'il ne forme aucun précipité dans les solutions métalliques, ni dans l'eau de chaux.

On obtient cet acide, en faisant bouillir de l'écorce de mûrier dans de l'eau, d'où l'on sépare du morate de chaux contenu dans cette écorce ; ce morate, traité à l'aide de l'acide sulfurique, est décomposé ; il se forme du sulfate de chaux, & l'acide *morique* reste libre.

Jusqu'à présent, cet acide ni ses morates n'ont été d'aucun usage.

MORNE. Montagnes des îles françaises de l'Amérique.

Ce terme est en usage dans les Antilles, pour désigner les montagnes, dont plusieurs servent de reconnoissance aux attérages.

On donne le nom de *doubles mornes*, aux montagnes intérieures, plus élevées, dont les sommets paroissent au-dessus des premières, plus basses, qui bordent les côtes de la mer.

MOROSITÉ; morositas. Disposition à la tristesse, mauvaise humeur, bizarrerie; c'est l'opposé d'*hilarité*, propension habituelle à l'enjouement.

La *morosité* s'accompagne le plus souvent d'une sorte de découragement, d'un air abattu, d'un regard languissant, & d'une lenteur générale, non-seulement dans les opérations de l'esprit, mais encore dans les fonctions organiques, & elle est fréquemment la compagne de l'ambition & de l'égoïsme.

MORPHINE, de *μορφη*, *forme; d'où* Morphée, *fils du dieu du sommeil;* morphina; *morphine;* s. f. Substance alcaline retirée de l'opium du commerce, & que l'on considère comme la cause des effets produits par l'opium.

A l'aide de la chaleur, la *morphine* se fond aisément; elle ressemble alors au soufre fondu; elle se prend en cristaux par le refroidissement. Elle brûle vivement, & on obtient, en la chauffant dans des appareils fermés, une substance noirâtre & résineuse, d'une odeur particulière. Elle se combine avec le soufre à l'aide de la chaleur; mais elle se détruit au même moment, & il se forme de l'acide hydro-sulfurique. La pile galvanique produit peu d'effet sur la *morphine*; cependant, avec le mercure, le globule semble s'agrandir & changer de consistance.

Prise intérieurement, au poids d'un demi-grain, dissous dans un demi-grain d'alcool étendu d'eau, la *morphine* exalte les forces vitales, & occasionne une rougeur générale, qu'on peut même apercevoir dans les yeux.

Un second demi-grain, pris une demi-heure après, augmente considérablement cet état, & occasionne un étourdissement dans la tête, & donne des envies de vomir.

Enfin, un troisième demi-grain occasionne une vive douleur dans l'estomac, un affoiblissement & un engourdissement général, & une défaillance voisine de l'évanouissement; les symptômes ont beaucoup de rapport avec ceux d'un empoisonnement.

Du vinaigre, pris aussitôt, détermine un vomissement violent, que l'on tolère avec du carbonate de magnésie; on dort d'un profond sommeil, & l'on se réveille avec un manque d'appétit, la constipation, l'engourdissement, des maux de tête & d'estomac.

On obtient la *morphine*, en faisant dissoudre, dans de l'eau distillée, de l'opium desséché, jusqu'à ce qu'elle ne soit plus colorée; on évapore la teinture, jusqu'à ce que l'on obtienne un extrait translucide, que l'on dissout complétement dans l'eau distillée; alors, à l'aide de l'ammoniaque, on précipite la *morphine*, combinée avec un peu d'extractif & d'acide méconique, en cristaux grenus & d'un blanc grisâtre.

Ces cristaux sont dissous dans l'acide sulfurique étendu d'eau, jusqu'à ce que la dissolution soit avec excès d'acide; puis on précipite, avec l'ammoniaque, de la *morphine* plus pure, que l'on purifie encore par l'alcool, qui dissout toutes les substances étrangères, & un peu de *morphine*, que l'on sépare par la cristallisation.

M. Sertuerner est le premier qui ait bien fait connoître cette substance, dans les *Annales de Physique* de Gilbert, vol. XXV, pag. 56. Un extrait de l'analyse de l'opium, par M. Sertuerner, a été publié dans les *Annales de Physique & de Chimie*, tome V, page 21, année 1817. Depuis, M. Vauquelin a réclamé la découverte de cette substance, en faveur de M. Seguin.

MORT; mors; *tod;* s. f. Cessation de la vie.

On distingue plusieurs sortes de *morts*: 1°. *mort naturelle*, celle qui provient de la cessation graduelle des facultés; 2°. *mort accidentelle*, qui survient à la suite d'une maladie, par une chute ou toute autre cause inattendue. Parmi les *morts accidentelles*, il en est dont la vie cesse lentement, & d'autres qui sont subites: telles que des hémorragies internes ou externes, des apoplexies, &c.

MORTALITÉ, *de* mors, *mort;* mortalitas; *sterblichkeit;* s. f. Condition de tous les êtres organisés, d'être sujets à la cessation définitive de la vie.

Nous ne considérerons la *mortalité*, dans cet article, que comme le moyen de connoître, par approximation, la quantité proportionnelle des hommes & des femmes qui, sur un nombre déterminé, succombent dans un certain laps de temps.

En prenant la moyenne de la *mortalité* des hommes & des femmes, en Europe, on trouve qu'il meurt un individu, par an, sur trente-six, environ; cette *mortalité* varie selon les pays & les lieux. Dans les grandes villes, la *mortalité* est plus considérable, à cause des débauches; à la campagne, celle des hommes est plus grande que celle des femmes, à cause des travaux. En comparant la *mortalité* des villes, à celle de tout un pays, on voit, par exemple, en Angleterre, qu'il meurt chaque année, un individu sur quarante-cinq; tandis qu'à Londres, il en meurt un sur vingt-un.

Ainsi, dans les villes suivantes, il meurt un individu :

à Vienne	sur 20.
à Londres	21.
à Edimbourg	21.
à Paris	22.
à Dublin	22.
à Amsterdam	22.
à Rome	23.
à Berlin	26.
à Montpellier	28.

Dans le nombre des morts, la proportion des mâles aux femelles varie.

Ainsi, il meurt annuellement un individu :

	Mâles.	Femelles	Années.
En Suède ...... sur	35,60	39,11	1795
Idem	36,01	30,98	1769
Idem	33,40	35,89	1763
En Angleterre	46,60	48,00	1810
Angleterre & Galles.	46,98	48,92	1810
Pays de Galles	52,77	54,78	1810
A Carlisle	41,85	46,54	1810
A Stockholm	17,22	21,28	1763
A Montpellier	23,37	27,35	1792

La proportion des morts en Angleterre a varié, de 1785 à 1810, d'un sur 40, à un sur 49,50.

On voit, d'après ce tableau, que la *mortalité* des sexes diffère dans des périodes différentes, & qu'elle diffère aussi dans les divers climats. Il est difficile d'en assigner la cause.

Quant à la *mortalité* selon les âges, les rapports se sont trouvés, dans le département de la Seine, depuis 1806 jusqu'en 1817, sur 2076 individus :

de 0 à 5 ans	570.
— 5 à 10	75.
— 10 à 15	40.
— 15 à 20	72.
— 20 à 25	123.
— 25 à 30	82.
— 30 à 35	79.
— 35 à 40	79.
— 40 à 45	38.
— 45 à 50	101.
— 50 à 55	109.
— 55 à 60	116.
— 60 à 65	126.
— 65 à 70	129.
— 70 à 75	134.
— 75 à 80	113.
— 80 à 85	63.
— 85 à 90	21.
— 90 à 95	5.
— 95 à 100	1.

Il résulte de ce tableau, que la plus grande *mortalité* a lieu de 0 à 5 ans, que le nombre diminue ensuite jusqu'à 15 ans, qu'il augmente de 15 à 25 ans, qu'il diminue de 25 à 45 ans, qu'il augmente de 45 à 75 ans, & qu'il diminue de 75 à 100.

Dans les trois mois de la naissance, on observe que le nombre des morts est le plus grand, car il est de 220, & les trois mois suivans de 36; de six à neuf mois 33, & les trois derniers mois de l'année 29; ce qui fait, pour la première année, 318. La seconde année, la *mortalité* est de 106, la troisième année 63, la quatrième année 44, & la cinquième année 33; d'où l'on voit que la *mortalité* diminue chaque année jusqu'à la cinquième.

Un grand nombre de causes influent sur la *mortalité*, dans chaque pays & chaque année; nous avons déjà vu que, dans les villes, elle étoit beaucoup plus considérable que dans les campagnes, à cause des débauches auxquelles les deux sexes se livrent; la nature du sol, dans les campagnes, influe également sur la *mortalité*; elle est considérable dans les pays marécageux, & dans les climats chauds, où les chaleurs se prolongent; elle est moins grande dans les pays sains & aérés, & dans les températures moyennes.

A l'inflence de l'atmosphère & du sol, on peut joindre celle de la nourriture. Dans les pays où la nourriture est saine & abondante, la *mortalité* est, toutes choses égales d'ailleurs, moins considérable.

Quant aux variations annuelles, elles dépendent des disettes, des épidémies & des guerres, trois fléaux destructeurs de l'humanité.

Pour pouvoir placer son argent à rente viagère, & en augmenter les intérêts, Deparcieux, Buffon, Dupré de Saint-Maur, ont dressé des tables de la vie moyenne de neuf individus de différens âges. Depuis que les régistres sont tenus avec infiniment plus de régularité, on a perfectionné ces tables. Nous allons présenter ici un tableau de la probabilité de la durée de la vie moyenne, pour les villes de Carlisle en Angleterre & de Montpellier en France : deux villes où le climat est très-favorable à l'espèce humaine.

AGE.	DURÉE DE LA VIE MOYENNE	
	à Carlisle.	à Montpellier.
0	38,72	25,35
5	51,25	45,47
10	48,82	45,52
15	45,00	41,62
20	41,46	38,66
25	37,88	34,98
30	34,34	31,97
35	31,00	28,95
40	27,61	25,85

Age.	Durée de la vie moyenne	
	A Carlisle.	A Montpellier.
45	24,40	22,83
50	21,11	19,91
55	17,58	17,11
60	14,34	14,59
65	11,79	12,28
70	9,18	10,07
75	7,01	8,05
80	5,51	6,02
85	4,12	4,21
90	3,28	3,76
95	3,53	3,47
100	2,28	2,50

Selon M. Lacroix, la probabilité de la vie est de :

	à la naissance.	à 40 ans.
En France.........	20 à 21 ans	23
A Paris..........	8 à 9	21
En Angleterre......	27 à 28	
A Londres..........	3	18
Dans le Brandebourg.	25 à 26	
A Berlin............	2	25
En Suisse...........	41	
A Vienne..........	2 à 3	29

Nous ne pousserons pas plus loin les observations sur la *mortalité* ; on peut, pour compléter cet article, lire celui Longévité.

Morte (Force). Puissance qui agit contre un obstacle invincible, qui n'a qu'une simple tendance au mouvement, & qui ne produit aucun effet sur l'obstacle sur lequel il agit. *Voyez* Force morte.

MORTIER, *de* moretum, *mets des Anciens, composés d'herbe, de lait, de fromage, de vin & de farine ;* mortarium ; *mœrtel, oder mœrsel ;* s. m. Ce mot a plusieurs significations.

En *architecture*, c'est un mélange de terre, de sable, de ciment, avec de l'eau ou de la chaux éteinte. C'est encore un bassin creux fait en terre, où les ouvriers éteignent la chaux.

Dans l'*artillerie*, c'est une pièce de fonte, creusée, pour y placer les bombes qu'on lance avec de la poudre.

On donne, en *chimie*, le nom de *mortier*, à un vase de métal ou de pierre dure, de bois, &c., dont on se sert pour piler & pulvériser des corps.

Mortier électrique ; mortarium electricum ; *electrische mœrtel ;* s. m. Petit *mortier* d'ivoire, *fig.* 27, avec lequel on lance des bombes par l'action électrique. *Voyez* Bombe électrique.

MORVEAU (Guyton). Chimiste & physicien célèbre. *Voyez* Guyton de Morveau.

MOSCOUADE. Sucre brut, provenant du suc de canne évaporé, duquel on fait écouler la mélasse, en le plaçant dans un tonneau.

On peut obtenir de la *moscouade* de différens liquides sucrés ; mais cette *moscouade* exige, pour en obtenir du sucre, un raffinage plus ou moins difficile, selon la substance de laquelle elle a été obtenue. Ainsi, la *moscouade* obtenue du raisin, a présenté long-temps de grandes difficultés, avant que l'on puisse en séparer le sucre.

MOTEUR, *de* movere, *mouvoir ;* motor ; *beweger ;* s. m. Puissance qui meut, qui remue, qui imprime le mouvement.

Il existe plusieurs sortes de *moteurs ;* tels sont les animaux, le vent, l'eau, le feu, la pesanteur, l'élasticité. Ainsi, dans les moulins, le vent, l'eau, sont les *moteurs ;* dans les machines à vapeur, le feu ; dans les tournebroches, les grosses horloges, la pesanteur ; dans les montres, le ressort. *Voyez* Forces, Forces motrices.

Motrice (Force). Force employée pour produire du mouvement. *Voyez* Force motrice.

Moteur thermométrique. Emploi de l'expansion des corps par la chaleur, proposé par M. Paltu, comme force motrice.

C'est une boîte en fer, carrée ou cylindrique, qui contient trois décimètres cubes ; on soude, dans le dessus, un tuyau de même métal, dont l'intérieur ait cinq centimètres de diamètre. On remplit la boîte avec de l'eau ordinaire. En supposant l'eau à 13° de température, si on l'échauffe jusqu'à 80°, l'eau monte d'un demi-mètre dans le tuyau, & si l'on place, dans ce tuyau, une barre de fer de cinq centimètres de grosseur, qui fasse l'effet d'un piston, on aura un cric sans rouage, avec lequel on pourra soulever d'énormes fardeaux. On peut connoître les détails de ce *moteur* dans les *Annales de Chimie & de Physique*, tom. IX, pag. 91.

MOTIF. Même origine que *moteur*. Ce qui porte à faire quelque chose.

Ce mot, francisé de l'italien *motivo*, signifie l'idée primitive & principale, sur laquelle le compositeur détermine son sujet & arrange son dessein. Dans ce sens, le *motif* principal doit toujours être présent à l'esprit du compositeur ; il doit faire en sorte qu'il le soit toujours à l'esprit des auditeurs.

MOU ; molle ; *weich*. Substance solide qui cède à la pression. *Voyez* Mol.

On donne le nom de *corps mous* à ceux qui jouissent de cette propriété. *Voyez* Corps mou.

MOUCHE. Constellation de la partie méridionale du ciel. *Voyez* ABEILLE.

MOUFETTE, *de l'italien* mopheta, *souffle*; mephitis; *dampf*; s. f. Exhalaisons pernicieuses qui se manifestent, tantôt habituellement & tantôt accidentellement, dans la plupart des mines métalliques & des houillères.

On trouve également les *moufettes* dans des souterrains, où depuis long-temps l'air extérieur n'a pas eu d'accès, & même dans les puits où l'on ne prend l'eau que rarement.

Il existe des *moufettes* de diverses natures & qui produisent des effets différens. Les unes éteignent les lumières & asphyxient subitement les hommes & les animaux, sans leur causer aucune altération extérieure; elles agissent de la même manière que la vapeur du charbon, ou celle du vin en fermentation; les autres s'enflamment avec fracas, renversent avec violence tout ce qui se rencontre sur leur passage, brûlent grièvement, & tuent même les hommes qui s'y trouvent exposés; elles produisent, en un mot, les mêmes effets que l'explosion de la poudre. *Voyez* FEU GRISOU.

D'après l'examen que l'on a fait de ces *moufettes*, les premières sont principalement composées de *gaz acide carbonique*, & les secondes, de *gaz hydrogène*; mais rarement ces gaz sont seuls, ils se trouvent presque toujours combinés avec d'autres substances, réduites également à l'état de fluide élastique.

Les *moufettes* de la première espèce sont celles qui se trouvent dans les souterrains ordinaires, tels que la fameuse grotte du Chien, près de Naples; dans des caves, dans des puits. *Voyez* GROTTES, CAVES, PUITS, GAZ MÉPHITIQUE.

Plusieurs mines métalliques contiennent des *moufettes*, mais il est rare qu'elles soient de la première espèce; assez généralement, elles sont de la seconde. On est averti de leur existence, par une espèce de vapeur que l'on aperçoit à la voûte des galeries. Malheur à l'imprudent qui en approcheroit une lumière! les *moufettes* s'enflammeroient subitement avec une terrible explosion. Les houillères de beaucoup de pays produisent de ces *moufettes*.

En établissant, dans les travaux, des courans d'air, on parvient à se délivrer des *moufettes*. Le gaz qui les produit, lentement & successivement, est entraîné par les courans. M. Davy a imaginé, au commencement de ce siècle, une lampe qui préserve de l'action malfaisante des *moufettes*. On peut, avec cette lampe, traverser sans danger, les galeries remplies de *moufettes* inflammables, & l'on est averti de leur existence & de leur proportion, par la forme & la grandeur de la flamme. *Voyez* LAMPE DE SURETÉ.

MOUFLE, *de l'allemand* muff, *manchon*; *muffel*; s. m. Espèce de vase en terre cuite, qu'on met au milieu des fourneaux de coupelle, qui a la forme d'un manchon, & dans lequel on place les coupelles, pour purifier ou coupeller l'or & l'argent.

MOUFLE; *flaschenzug*. Machine composée d'un assemblage de poulies, les unes fixes, les autres mobiles, & dont on se sert pour élever des fardeaux considérables.

Ces *moufles*, représentés *fig.* 1050 & 1051, sont de deux espèces; ceux *fig.* 1050 ont leur système de poulies assemblé sur des axes particuliers, & ceux de la *fig.* 1051, sur le même axe. Dans la première, *fig.* 1050, il n'y a qu'une seule poulie *m* qui soit mobile; dans la seconde, *fig.* 1050 (*a*), les deux poulies 1 & 3 sont mobiles, & les deux autres, 2 & 4, sont fixes. Dans la troisième, toutes les poulies assemblées sur l'axe inférieur AB sont mobiles, & celles qui sont assemblées sur l'axe supérieur CD sont fixes.

On peut donner aux poulies différens diamètres, & les disposer de manière, que toutes les parties de la corde qui vont d'un *moufle* à l'autre, soient parallèles entr'elles, comme dans la *fig.* 1050 (*b*); mais cette disposition augmente l'étendue des *moufles*, & on les réduit à un volume plus petit & plus commode, en montant, dans chacune d'elles, toutes les poulies sur un même axe, comme dans la *fig.* 1051. Par-là, les cordons qui sont d'un côté des *moufles* ne sont pas parallèles à ceux qui sont de l'autre côté; mais, lorsque la distance des *moufles* est un peu considérable, le défaut de parallélisme est très-petit, & on peut le regarder comme insensible.

En considérant donc les cordons des *moufles* comme parallèles entr'eux, & faisant abstraction du poids de toute la machine, soit Q, *fig.* 1050 (*b*), une puissance en équilibre avec la résistance P, suspendue à la chape du *moufle* mobile; l'équilibre ne peut pas exister dans toute la machine, qu'il n'ait lieu pour chaque poulie en particulier, & que les deux parties de la corde, qui embrassent cette poulie, ne soient également tendues. Il suit de-là que les tensions des deux cordons QA, BC, sont égales; il en est de même des deux cordons BC, DE & de celle des cordons DE, FG, & ainsi de suite, en quelque nombre que soient les cordons. Donc, tous les cordons qui vont d'un *moufle* à l'autre sont également tendus; or, la somme de ces tensions fait équilibre à la résistance P & lui est égale; donc, la tension d'un de ces cordons, ou la puissance Q, est le quotient de la résistance P, divisée par le nombre de cordons qui vont d'un *moufle* à l'autre.

On peut, au moyen de cette machine, élever de très-grands fardeaux avec une petite force; car, ainsi que nous venons de le voir, la force nécessaire pour soulever un poids, par le moyen d'un *moufle*, est au poids lui-même comme l'u-

nité est au double des poulies mobiles (*voyez* Poulies); d'où il suit, que le nombre des poulies & la puissance étant donnés, on trouve aisément le poids que le *moufle* pourra soutenir, en multipliant la puissance par le nombre de poulies mobiles, & doublant le produit. Supposons, par exemple, que la puissance égale 60, & que le nombre des poulies mobiles soit 3; trois fois 60 = 180, lequel produit doublé = 360, qui est le poids que peut soutenir ce *moufle*.

De même, le nombre des poulies mobiles étant donné, ainsi que le poids que doit soutenir le *moufle*, on trouvera la puissance nécessaire, en divisant le poids par le double du nombre des poulies mobiles. Supposons donc que ce poids égale 800, & que le nombre des poulies soit 4; 800, divisés par 8, double du nombre des poulies mobiles, donnent au quotient 100, qui est la force nécessaire pour soutenir, avec un pareil *moufle*, le poids de 800.

Pour trouver le nombre de poulies mobiles que doit avoir un *moufle*, afin de soutenir un poids donné, avec une puissance donnée, il faut diviser le poids par la puissance, la moitié du quotient est le nombre cherché. Supposons, par exemple, que le poids soit de 500, la puissance 50; il faut que le *moufle* ait 5 poulies mobiles; car 500, divisés par 50, donnent 10 au quotient, dont la moitié est 5.

Jusqu'à présent, nous avons considéré la machine comme composée d'un même nombre de poulies, dans chaque *moufle* supérieur & inférieur, & l'extrémité du cordon attaché au *moufle* fixe; mais si l'extrémité du cordon étoit attachée à l'extrémité du *moufle* mobile, celle-ci contiendroit une poulie de moins que l'autre, & alors ce ne seroit plus, par le double du nombre des poulies du *moufle* mobile, mais par le double plus un. Dans la *fig.* 1050 (*v*), par exemple, où l'extrémité du cordon est attachée au *moufle* mobile, composé de deux poulies, la puissance devroit être multipliée par 2, ce qui fait 4, plus 1 = 5: nombre égal à celui des poulies des deux *moufles*.

Un mode plus facile que celui que nous venons de proposer, dans lequel le produit peut augmenter, ou ne pas augmenter d'un, selon la position de l'attache du cordon, seroit tout simplement, de multiplier la puissance par le nombre des poulies des deux *moufles*, mises en mouvement pour avoir la résistance, & de même, diviser la résistance par le nombre des poulies agissantes des deux *moufles*, pour avoir la puissance; & selon que le nombre des poulies seroit pair ou non pair, l'extrémité du cordon seroit attachée au *moufle* immobile ou mobile.

Dans tous les modes de calculer que nous avons indiqués, nous avons fait abstraction de la résistance, des frottemens, de la roideur des cordes, de la pesanteur du *moufle* mobile, de celle des cordes, enfin, du parallélisme des cordes, dont il faut tenir compte pour en augmenter la puissance. *Voyez* Frottement, Cordes, Roideur des cordes, Machine funiculaire, Levier.

MOULE, *de* modulus, *mesure*; forma; *model*; s. m. Instrument qui sert à donner la forme à un objet.

C'est principalement en sculpture, & dans la fonte des métaux, que les *moules* sont employés.

Moule à phosphore. Tube de verre dans lequel on moule le phosphore.

Ce tube est plongé dans une eau d'une température assez élevée, pour maintenir le phosphore liquide. On en emplit le tube, dont la forme est conique; on fait refroidir l'eau jusqu'à ce que le phosphore soit solidifié; après quoi, on sort du *moule* le cône de phosphore, par l'ouverture la plus large, & sans sortir le combustible de l'eau.

MOULIN, *de* mola, *meule*; moletrina; *mühle*; s. m. Machine qui, étant mue circulairement, par une force extérieure, donne une violente impression sur les choses.

Comme il existe une infinité de *moulins*, nous allons faire connoître, très-succinctement, les principaux.

Moulins à bras; molæ trusatiles; *hand mühle*; s. m. Meules destinées à moudre du grain, mises en mouvement par la force des bras.

Tout porte à croire que ces sortes de *moulins* furent les premiers dont on fit usage. On en voit encore, de nos jours, employés à moudre les grains destinés à la fabrication de la moutarde. On en construit même pour moudre les grains, dans les villes assiégées & dans les hivers rigoureux.

Ce sont deux meules placées l'une sur l'autre. La meule inférieure est fixe, la meule supérieure est mobile; elle est mise en mouvement, ou par un levier presque vertical, comme ceux des moutardiers, ou par une manivelle verticale ou horizontale.

Moulin à eau; *wasser mühle*. Grande roue mue par la force de l'eau, & qui devient le principal moteur de diverses machines. *Voyez* Roues hydrauliques.

Comme force motrice, les *moulins à eau* sont connus de toute antiquité; mais comme machine à écraser, à moudre les grains, on croit que les *moulins à eau* furent inventés à Rome, du temps de Jules-César. On commença à s'en servir sous Auguste; mais ils ne devinrent communs que sur la fin du quatrième siècle.

Ils étoient hors de l'enceinte de la ville, & tournoient par le moyen des eaux qui provenoient des fontaines. Le premier que l'on vit sur une rivière,

rivière, fut celui que Bélisaire fit construire sur le Tibre, pour fournir à la subsistance de l'armée de Justinien, attaquée par Vitigès, roi des Goths. On essaya, dans la suite, d'en bâtir sur de simples ruisseaux, & l'effet ayant toujours répondu à l'attente, tous les peuples de l'Europe s'empressèrent d'adopter cet établissement, dont Bélisaire avoit étendu l'utilité.

MOULIN A FARINE; *mehl mühle*; s. m. Machine destinée à moudre le grain, pour en séparer la farine.

Quoiqu'il existe plusieurs manières de pulvériser le grain, par le moyen des *moulins*, celui que l'on emploie le plus ordinairement, consiste à placer deux meules horizontales, l'une sur l'autre, à donner un mouvement de rotation à la meule supérieure, à faire tomber le grain entre les deux meules, vers le centre, afin qu'entraîné vers la circonférence, par le mouvement de rotation, il puisse, dans ce mouvement, être comprimé & écrasé par les meules; alors, on réunit la partie pulvérisée & on la fait passer à travers un tamis, pour en séparer la pulpe: l'enveloppe du grain est connue sous le nom de *son*.

MOULIN A FOULON; *walke mühle*; s. m. Grand axe horizontal, mu circulairement, sur lequel sont fixées des cames, qui font lever & baisser des pilons ou maillets de bois, placés dans des auges, pour fouler, piler, dégorger & dégraisser les étoffes de laine.

MOULIN A HUILE; trapetus; *œl mühle*; s. m. Machine destinée à casser, broyer les olives & les noix, afin de pouvoir en exprimer, par la pression, le suc huileux, connu sous le nom d'*huile*.

MOULIN A SUCRE. Machine composée de trois cylindres de bois, mus par des chevaux, par l'eau ou par la vapeur, & qui sert à comprimer les cannes, pour en exprimer le suc qu'elles renferment.

MOULIN A VENT; molæ vento versatiles; *wind mühle*; s. m. Machine mue circulairement par l'action du vent. *Voyez* FORCE DU VENT.

Le mouvement circulaire, obtenu par la force du vent, est employé comme principe de mouvement, comme moteur de diverses machines.

C'est des contrées de l'Orient, où les rivières sont rares & foibles, que nous sont venus les *moulins à vent*. Les Croisés les firent connoître en France & en Angleterre, vers le milieu du onzième siècle. On les employa, soit à moudre le grain, soit à divers objets. Depuis, on en a fait construire dans tous les pays où les Européens sont parvenus.

MOULINET, diminutif de *moulin*; sucula; *breh-bahun*; s. m. Treuil de moulin ou de cabestan, ou axe dans le tambour, l'axe étant horizontal.

MOULINET ÉLECTRIQUE. Petite roue, mue circulairement par le moyen de l'électricité.

Il existe deux sortes de *moulinets électriques*: l'un est formé d'une calotte de laiton C, *fig.* 1052, dans laquelle sont fixées plusieurs pointes métalliques A, B, D, E, F, G, coudées du même côté. En plaçant ce *moulinet* sur une pointe, électrisant tout le système, le fluide électrique, sortant par l'extrémité des pointes, rencontre l'air qui s'oppose à sa sortie, & le *moulinet* tourne dans le sens opposé à la direction des pointes, c'est-à dire, de A en G.

Quant au second *moulinet*, c'est un axe A A, *fig.* 1052 (*a*), sur lequel sont fixées des ailes B, C, D, E, F, G; l'axe se termine par deux petits fils métalliques que l'on pose sur un pied P P. Présentant ce *moulinet* à une pointe métallique isolée & électrisée Q R, un courant d'air & d'électricité, sortant par cette pointe, souffle sur les ailes de ce *moulinet* & lui procure un mouvement de rotation.

MOULINET POUR LA PRESSION DE L'AIR. *Moulinet* semblable au précédent, *fig.* 1052 (*a*), que l'on place dans un bocal, pour prouver la pression de l'air extérieur.

Pour en observer l'effet, on place le *moulinet* M, sous le récipient R, *fig.* 1052 (*b*), d'une machine pneumatique, posés l'un & l'autre sur la platine P P de la même machine. Une ouverture O est faite sur la face du récipient; ce trou est bouché avec un morceau de cire; après avoir retiré un peu d'air du récipient, à l'aide de deux ou trois coups de piston, on retire le bouchon de cire; l'air qui presse sur la surface du récipient, entre par l'ouverture avec bruit & fait tourner le *moulinet*.

Si, au lieu de raréfier l'air, on le comprimoit dans le récipient, il faudroit placer le *moulinet* à l'extérieur; débouchant l'ouverture, l'air comprimé sortiroit avec bruit & feroit mouvoir le *moulinet*.

MOULINET POUR LA RÉSISTANCE DES MILIEUX. C'est une roue à ailes, à laquelle on procure un mouvement d'une vitesse donnée. On fait mouvoir cette roue dans le vide, & l'on compte le nombre de tours qu'elle fait; on la fait mouvoir ensuite dans différens milieux, & l'on juge de leur résistance, par le moindre nombre de tours que fait la roue pour s'arrêter. *Voyez* RÉSISTANCE DES MILIEUX.

MOUSQUETAIRE. Petite monnoie frappée en France en 1720, 1724 & 1729. Sa valeur nominale étoit de trente deniers, & sa valeur réelle a varié entre vingt-quatre & quarante-cinq deniers.

MOUSSON, *de l'arabe* mouſſon, *ſaiſon ;* venti anniverſarii; *mouſſons;* ſ. f. Vent périodique ou anniverſaire, qui ſouffle conſtamment ſix ou trois mois de l'année d'un même côté, & ſix ou trois mois de l'année du côté oppoſé.

Ces ſortes de vents exiſtent, ordinairement, à une certaine diſtance à la proximité des côtes; ils forment, en quelque ſorte, une bande intermédiaire entre les vents irréguliers des côtes & les vents conſtans de la zône torride, connus ſous le nom de *vents alizés*. C'eſt ordinairement dans la mer des Indes, que les *mouſſons* exiſtent; cependant, on en obſerve auſſi quelques-unes près des côtes du Bréſil.

On place, parmi les *mouſſons*, un vent ſud-eſt, qui ſouffle toute l'année, entre l'île de Madagaſcar & la Nouvelle-Hollande, mais qui devient, en certains temps, plus eſt de quelques rumbs. On place également parmi les *mouſſons*, les vents violens qui ſoufflent vers l'embouchure de la Mer-Rouge, près du cap Guardafui, & cela, pendant qu'il exiſte des calmes dans le golfe de Mélinde, & que l'air y eſt ſerein.

Les *mouſſons* de ſix mois ſont de deux ſortes: les unes ſoufflent du ſud-eſt au nord-oueſt, & réciproquement, les autres, du ſud-oueſt au nord-eſt, & réciproquement.

Entre les îles de Java, Sumatra & Madagaſcar, depuis le 2e. juſqu'au 10e. deg. de latitude méridionale, il ſouffle, du printemps à l'automne, c'eſt-à-dire, de mai en octobre, un vent de ſud-eſt; & de l'automne au printemps, c'eſt-à dire, de novembre en mai, il ſouffle un vent de nord-oueſt. Ces *mouſſons* ſont à une aſſez grande diſtance des côtes.

Il en eſt de même en Amérique, ſur les côtes du Bréſil, de Carthagène, à Portobello; il ſouffle, du printemps à l'automne, un vent ſud-eſt, & de l'automne au printemps, un vent nord oueſt.

Plus rapproché des côtes, ſont les ſecondes *mouſſons* de ſix mois, que nous diviſerons également en deux claſſes: dans la première, les vents ſoufflent du ſud-oueſt au nord-eſt, du printemps à l'automne, & dans la ſeconde, les vents ſoufflent du nord-eſt au ſud-oueſt, du printemps à l'automne.

Ainſi, en Afrique, entre les côtes d'Ajana, de même entre les côtes d'Arabie, de Malabar, & dans le golfe de Bengale juſqu'à l'équateur, il ſouffle, d'avril en octobre, un vent de ſud-oueſt fort impétueux, qui eſt accompagné de nuées fort épaiſſes, d'orages & de groſſes pluies; & depuis octobre juſqu'en avril, il y règne un vent de nord-oueſt; moins violent que le précédent, il eſt accompagné de beau temps. Ces deux vents de nord-eſt & de ſud oueſt, ſoufflent avec bien moins de violence dans le golfe de Bengale que dans la mer des Indes. Les vents ne tiennent cependant pas la même route dans ces parages, mais ils ſoufflent obliquement, ſuivant la direction du contour des côtes, & ils ont même quelquefois deux ou trois rumbs de différence. On remarque auſſi, que dans les golfes profonds, comme celui de Bengale, les vents qui ſont ſur les côtes, diffèrent de ceux qui ſoufflent ſur ces golfes.

Près des côtes de la Chine, entre Malaca, Sumatra, Borneo, les îles Philippines, il règne, du printemps à l'automne, un vent de ſud & de ſud-oueſt, & depuis l'automne juſqu'au printemps, c'eſt-à dire, d'octobre en avril, un vent du nord, qui diffère peu du vent d'eſt. Ce vent devient nord & même nord-oueſt entre les villes de Java, Timor, la Nouvelle Hollande & la Nouvelle-Guinée, de même, qu'au lieu du vent de ſud-oueſt, il ſouffle ici un vent de ſud-eſt, lequel ſe change en nord-eſt, à cauſe des golfes & des courbures que forment Timor, Java, Sumatra & Malaca.

Quant aux *mouſſons* trimeſtes, c'eſt-à-dire, aux vents qui changent tous les trois mois, on les obſerve le long des côtes du Zanguebar & d'Ajan juſqu'à la Mer-Rouge. Ces vents ſont variables: depuis la mi-octobre juſqu'à la mi-janvier, il y règne ordinairement des vents de nord violens & orageux, qui ſont accompagnés de pluie. Depuis janvier juſqu'en mai, les vents ſont nord-eſt, nord-nord eſt, accompagnés de beau temps. Il règne, depuis mai juſqu'en octobre, des vents de ſud; en juillet, août & ſeptembre, on a, dans les golfes de Pate & de Mélinde, des grands calmes qui durent bien ſix ſemaines de ſuite.

On voit, que tous les vents *mouſſons* changent régulièrement leur direction aux équinoxes, c'eſt-à-dire, au moment où le ſoleil paſſe d'un hémiſphère ſur l'autre; quelque temps avant le changement, il exiſte des tempêtes & des bouraſques conſidérables.

Bacon, Halley & beaucoup d'autres phyſiciens, ont donné des explications plus ou moins ſatisfaiſantes ſur la cauſe des vents; mais aucun n'a encore donné une explication des *mouſſons*, qui pût être généralement adoptée. Le colonel Cupper, qui a long-temps réſidé dans les Indes, où il y a fait un grand nombre d'obſervations, a publié une explication de ce phénomène (1). Nous allons rapporter ici cette explication.

« Les *mouſſons* ont pour cauſe, l'effet combiné du changement alternatif des déclinaiſons du ſoleil entre les tropiques, de la forme des terres & des mers qu'il réchauffe ſucceſſivement, & de la rencontre des courans particuliers, produits par ces cauſes variables, avec le grand courant annuel des vents alizés, dans les limites où ceux-ci ſe font ſentir.

» Ainſi, après quelques calmes ou vents irréguliers, pendant le courant de ſeptembre, à

(1) *Bibliothèque britannique*, tom. XXVI, pag. 332.

l'époque où le soleil repasse l'équateur au midi, à mesure que la déclinaison augmente, du 10 au 31 octobre, l'effet de son absence de l'hémisphère septentrional commence à se faire sentir; & comme il raréfie l'air à la fois sur terre & sur mer, au midi de l'équateur, cet air, réchauffé sur l'Océan indien, & surtout sur la côte orientale d'Afrique, dans le même parallèle, s'élève verticalement; le courant d'air froid venant du Nord, pour le remplacer, rencontre le vent alizé de l'est, & forme avec lui la *mousson* nord-est. L'auteur croit que le courant d'air septentrional, qui l'occasionne, pourroit bien avoir son origine jusque dans les hautes chaînes du Thibet & du Napel, qui séparent l'Inde de la Chine, & qui sont couvertes de neige en hiver.

» Vers la fin de janvier, le retour du soleil vers l'équateur, produit déjà un effet sensible; le courant d'air, dans le golfe de Bengale, prend, près de la terre, une nouvelle direction, & finit, sur la côte de Coromandel, par des brises alternatives de terre & de mer, qui indiquent la fin de la *mousson*.

» Quand le soleil, après avoir repassé l'équateur, se trouve par les sept degrés de déclinaison septentrionale, la *mousson* sud-ouest commence sur la côte de Coromandel.

» A mesure que le soleil s'avance sur l'hémisphère septentrional, la vaste étendue des terres qu'il réchauffe sur le continent d'Asie, doit produire, dans l'air de cette région, comparativement à celui qui repose sur l'Océan, au midi, une raréfaction qui amène, de l'Océan indien & du continent d'Afrique, une masse d'air frais pour rétablir l'équilibre. Ainsi, comme les régions terrestres principales, qui ont en même temps des températures différentes sur ces deux continens, sont, les unes à l'égard des autres, dans la direction oblique du nord-est au sud-ouest, elles deviennent, alternativement, les extrêmes opposés de raréfaction & de condensation de l'air, & produisent ainsi, par l'effet de leurs positions relatives, les *moussons*. »

MOUT, *de* mutare, *changer;* mustum; *most;* s. m. Suc exprimé du raisin. Vin doux qui n'a pas encore bouilli.

MOUTON, *de* mouton, *bélier coupé;* fistuca; *rammel;* s. m. Machine dont on se sert pour enfoncer des pieux, des pilotis.

Son nom de *mouton* provient de celui de *bélier*, que les Anciens donnoient à des machines, avec lesquelles ils battoient les murailles, pour les enfoncer, les démolir, les détruire. Le bélier des Anciens étoit composé d'une masse fixée à un long manche; dans le *mouton*, on a supprimé le manche & l'on a conservé la masse; c'est donc un bélier coupé: c'est de cette section, ou coupure du manche du bélier, qu'on lui a donné le nom de *mouton*.

Cette machine est ordinairement composée d'une pièce de bois AB, *fig.* 1053, sur laquelle sont élevées & fixées trois autres pièces DI, EG, CF, qui, avec elle, forment un triangle vertical. Vers les deux autres extrémités de la pièce AB, entrent deux autres pièces HK, LM, qui, en se réunissant en M & K à une autre pièce OP, forment un triangle horizontal, qui sert d'appui à la machine. La pièce OP est fixée, par son extrémité P, à la traverse LQ; ce qui ajoute beaucoup à la solidité. Sur l'extrémité O de la pièce OP, s'en élève une autre RI, qui va se réunir aux trois premières au point I. Par cet arrangement, ces pièces se soutiennent les unes & les autres, & l'assemblage forme un tout solide. A l'extrémité supérieure de la pièce EG, est fixée, en G, une poulie, sur laquelle passe a corde AGS, qui, par son extrémité T, soutient le billot ZE, & dont l'autre extrémité A est divisée en plusieurs cordes, afin de pouvoir appliquer à la fois plusieurs hommes à cette machine, pour la mettre en jeu. Les chevilles que l'on voit de part & d'autre à la pièce RI, servent d'échelle pour monter & passer la corde sur la poulie.

Ainsi construit, il est aisé de comprendre la manière d'agir du *mouton*. Si l'on suppose en E le pilotis, ou le pieu que l'on veut enfoncer, il suffit d'élever le billot en ET & le laisser tomber librement: sa chute fait enfoncer le pilotis. Pour que ce billot ne change pas de direction & frappe bien directement sur la tête du pilotis, il est retenu, près de la pièce EG, par deux queues, *p*, *q*, qui entrent dans une rainure, percée à jour dans cette pièce. Il est essentiel que les hommes qui élèvent le billot TE, en tirant la corde SGA, la lâchent tous ensemble & dans le même instant; autrement, on retarderoit sa vitesse &, par conséquent, son impulsion.

On peut modifier l'impulsion du billot, en augmentant sa masse ou en l'élevant à une plus grande hauteur; car, plus on l'élève haut & plus on augmente sa vitesse, car la force de l'impulsion est en raison composée de la masse & de la vitesse.

Il existe des *moutons* mus simplement, à bras d'hommes, avec des sonnettes, comme celui que nous venons de décrire; d'autres sont mis en mouvement par des chevaux, par des roues hydrauliques, par la force du vent, par des machines à vapeur; enfin, par tous les moteurs dont on peut faire usage. Mais on donne à chacun de ces *moutons* une forme particulière; ce qui les assimile tous, c'est la masse qu'on élève à une certaine hauteur & qu'on laisse tomber sur le corps qui doit en être frappé.

MOUVANTE, *de* movere, *mouvoir;* movens

bewegend; adj. Qui a la puissance de mouvoir.

Mouvante (Force). Puissance, force employée pour communiquer le mouvement aux corps & aux machines. *Voyez* Forces mouvantes.

Mouvante (Sphère). Machine employée en astronomie, pour représenter le mouvement du systême planétaire, conformément à l'observation. *Voyez* Sphère mouvante.

MOUVEMENT, de μόω; movere, *mouvoir;* motus; *bewegund;* f. m. Transport d'un corps d'un lieu à un autre, soit en partie, soit en totalité.

Un corps peut être en *mouvement* de deux manières : 1°. en totalité, comme un carrosse tiré par des chevaux, un bateau que le courant de la rivière entraîne : l'un & l'autre changent continuellement de place; 2°. en ne considérant que les parties qui le composent, comme les ailes d'un moulin, qui tournent dans le même lieu; car chacune de leurs parties passe, successivement, par tous les points de la circonférence du cercle qu'elle décrit.

Il existe plusieurs sortes de *mouvemens;* tels sont : le *mouvement absolu*, le *mouvement relatif*, le *mouvement simple*, le *mouvement composé*, le *mouvement rectiligne*, le *mouvement curviligne*, le *mouvement réfléchi*, le *mouvement réfracté*, &c. Nous traiterons de chacun de ces *mouvemens* en autant d'articles séparés.

Plusieurs choses sont à considérer dans un corps qui se meut : 1°. la force motrice, qui imprime le mouvement à ce corps; 2°. la masse de ce corps, par laquelle il résiste à la force qui tend à le faire sortir de son état; 3°. la direction que prend ce corps dans son *mouvement*, qu'il soit simple ou qu'il soit composé; 4°. l'espace que ce corps parcourt; 5°. le temps que ce corps emploie à parcourir cet espace; 6°. la vitesse du *mouvement* de ce corps, c'est-à-dire, le rapport de l'espace que ce corps parcourt, & du temps qu'il emploie à le parcourir; 7°. la quantité de *mouvement* de ce corps.

1°. Tous les corps, par leur inertie, résistent à toute variation d'état. Un corps qui est en repos, ne se mettra jamais en *mouvement*, s'il n'y a une cause qui lui imprime ce *mouvement*. Cette cause active, qui imprime le *mouvement* au corps, ou qui du moins le sollicite à se mouvoir, est ce qu'on appelle la *force motrice*. Il n'y a donc point de *mouvement* sans force motrice qui l'imprime. *Voy.* Force motrice.

2°. Les corps résistent également, au *mouvement* & au repos, par leur force d'inertie : cette force est proportionnelle à leur masse ou à la quantité de matière qu'ils contiennent, puisqu'elle appartient à chaque partie de la matière. (*Voyez* Force d'inertie.) Un corps résiste donc d'autant plus au *mouvement* qu'on tend à lui imprimer, qu'il a plus de masse, toutes choses égales d'ailleurs. Ainsi, plus un corps a de masse, moins il acquiert de vitesse par la même impulsion : les vitesses des corps qui éprouvent des impulsions inégales, sont donc en raison inverse de leur masse.

3°. Aucun *mouvement* n'existe sans une détermination particulière; ainsi, tout corps qui se meut, tend vers quelque point: c'est cette tendance qu'on appelle *direction*. Si ce corps n'obéit qu'à une seule force, ou à plusieurs semblablement dirigées, il se meut d'un *mouvement simple*, & il ne tend qu'à un seul point. Si plusieurs puissances différemment dirigées, le commandent en même temps, il tend à plusieurs points; mais comme il ne peut pas aller vers plusieurs points tout à la fois, son *mouvement* se compose : il prend une direction moyenne, entre celle des puissances auxquelles il obéit : alors il se comporte comme un corps qui se meut d'un *mouvement simple;* il ne tend plus qu'à un seul point. La ligne droite, tirée de ce corps, au point vers lequel il tend, soit qu'il se meuve d'un *mouvement simple*, soit qu'il se meuve d'un *mouvement composé*, représente la direction du *mouvement* de ce corps; & s'il se meut, il parcourra certainement cette ligne, à moins que son *mouvement* ne soit composé de puissances, dont les rapports changent: auquel cas, il parcourra une ligne courbe, laquelle est cependant, elle-même, composée de lignes droites, infiniment courtes & insensiblement inclinées entr'elles, & formant ensemble des angles fort obtus. *Voyez* Mouvement composé.

4°. L'espace que parcourt un corps, est la ligne décrite par ce corps pendant son *mouvement :* si le corps qui se meut étoit un point, l'espace parcouru ne seroit qu'une ligne mathématique; mais comme il n'y a point de corps qui ne soit étendu, l'espace parcouru a toujours quelque largeur. Malgré cela, quand on mesure cet espace, parcouru par un corps, on ne fait attention qu'à sa longueur, qui peut être plus ou moins grande.

5°. Un corps emploie, nécessairement, un temps quelconque à parcourir un espace. Pour parcourir un espace donné, un corps mettra un certain temps, & cela, quelque petit que l'espace puisse être, car le moment où le corps sera au point de départ, il ne sera pas au point d'arrivé, un corps ne pouvant être en deux lieux à la fois. Ainsi, tout espace parcouru, l'est dans un temps quelconque, qui peut être plus ou moins long.

6°. Comme la vitesse d'un corps qui se meut, est la propriété qu'il a, de parcourir un certain espace en un certain temps; cette vitesse est donc le rapport de l'espace que ce corps parcourt, & du temps qu'il emploie à le parcourir. On connoît donc la vitesse d'un corps qui se meut, par l'espace qu'il parcourt dans un temps donné : ainsi, la vitesse est d'autant plus grande, que le mobile

parcourt un plus grand espace, en un temps plus court; si un corps parcourt un espace donné dans une minute, & qu'ensuite il parcoure le même espace en deux minutes, la vitesse, dans le premier cas, est double de celle du second. Il n'y a donc point de *mouvement* sans une vitesse quelconque. Cette vitesse peut être uniforme, c'est-à-dire, telle que le mobile parcoure des espaces égaux dans des temps égaux; ou non uniforme, & dans ce cas, être ou accélérée ou retardée : *accélérée*, si le mobile parcourt des espaces qui augmentent dans des temps égaux; & *retardée*, si le mobile parcourt des espaces qui diminuent en temps égaux, ou des espaces égaux en temps qui augmentent. *Voyez* VITESSE.

On estime la quantité de *mouvement* d'un corps, par la masse & la vitesse du corps mu, car elle y est proportionnelle; en sorte que, le même corps a plus de *mouvement* quand il a plus de vitesse, ou, ce qui est la même chose, de deux corps dont les masses sont égales, celui qui a le plus de vitesse a le plus de *mouvement*; & de deux corps dont les vitesses sont égales, celui qui a le plus de masse a le plus de *mouvement*; car la vitesse, imprimée à un corps quelconque, appartient à chaque partie de ce corps; & si elles se désunissoient, chacune continueroit de se mouvoir, avec le même degré de vitesse qui a été imprimé au corps entier, abstraction faite des obstacles qui augmentent en conséquence de la division.

Supposons, par exemple, qu'un corps A, qui a quatre de masse, & un corps B, qui a deux de masse, se meuvent chacun avec six degrés de vitesse; on peut concevoir le corps A, divisé en deux parties égales, se mouvant avec ces six degrés de vitesse; chacune de ces parties a donc un *mouvement* égal à celle du corps B, puisqu'elle a la même masse & la même vitesse. Ces deux parties réunies, pour former le corps A, ont donc une quantité de *mouvement* double de celle du corps B, par la raison que la masse est doublée. On a donc le rapport des quantités de *mouvement* des deux corps, en multipliant la masse de chacun d'eux par leur vitesse, soit que leur masse & leur vitesse soient égales ou non. Ainsi, un corps A, qui a quatre de masse & six de vitesse, & un corps B, qui a sept de masse & cinq de vitesse; la quantité de *mouvement* du corps A, est à celle du corps B, comme 24, produit de quatre de masse par six de vitesse, est à 35, produit de sept de masse par cinq de vitesse. En général, la quantité du *mouvement* d'un corps est en raison composée de sa masse & de sa vitesse.

MOUVEMENT ABSOLU; motus absolutus; *absolut bewegung*; s. m. Changement de rapport de situation d'un corps, respectivement à tous les autres corps qui l'avoisinent ou qui l'entourent. Tel est le *mouvement* d'un homme qui va d'un lieu à un autre; il change continuellement de rapport, de situation, respectivement aux différentes parties du terrain qu'il parcourt. Sa vitesse se mesure par l'espace qu'il parcourt, & le temps qu'il emploie à le parcourir : en divisant l'espace par le temps, on a la vitesse.

MOUVEMENT ACCÉLÉRÉ; motus acceleratus; *beschleunigte bewegung*; s. m. *Mouvement* qui reçoit continuellement de nouveaux accroissemens de vitesse. *Voyez* VITESSE ACCÉLÉRÉE.

MOUVEMENT ALTERNATIF; motus alternus; *abwechslende bewegung*; s. m. *Mouvement* qui a lieu successivement dans deux directions opposées.

Il existe deux sortes de *mouvement alternatif*, l'un en ligne droite (*voyez* MOUVEMENT DE VA-ET-VIENT), l'autre circulaire (*voyez* MOUVEMENT D'OSCILLATION).

MOUVEMENT APPARENT; motus apparens; *scheinbar bewegung*; s. m. *Mouvement* d'un astre, tel que nous en jugeons, ou tel que nous le voyons de la surface de la terre.

Ce *mouvement* diffère du *mouvement réel*, qui est celui qui seroit aperçu du centre du soleil. En effet, si nous étions placés au centre du soleil, nous verrions les astres parcourir des portions de leur orbite, égales à celles qu'ils parcourent réellement. Au lieu qu'étant placés à la surface de la terre, nous leur voyons parcourir des portions de leurs orbites, ou plus grandes, ou plus petites que celles qu'ils parcourent réellement, & quelquefois nous les voyons se mouvoir, dans une direction opposée à celle dans laquelle ils se meuvent réellement, car nous les voyons rétrograder, ce qui ne leur arrive jamais.

MOUVEMENT CENTRAL; motus centralis; *central bewegung*; s. m. *Mouvement* d'un corps, autour d'un point, considéré comme centre de *mouvemens*.

Un corps pesant, placé à l'extrémité d'une corde, & que l'on fait tourner autour du point qui tient la corde, a un *mouvement central*. Ce corps continue à se mouvoir autour de son centre, tant qu'il y est retenu par une force; mais dès qu'il devient libre, il s'échappe par la tangente de la courbe qu'il parcouroit, au moment où il a joui de sa liberté.

Nous avons un grand nombre d'exemples de *mouvement central*, dans le *mouvement* des corps qui composent notre système planétaire. La terre & toutes les autres planètes ont un *mouvement central*, dont le soleil est le centre; elles sont toutes retenues vers cet astre par une force attractive. La lune a un *mouvement central* autour de la terre, & les satellites de Jupiter, Saturne, Uranus, en ont également un autour de leur planète; plusieurs comètes ont un *mouvement central* autour du soleil; on les distingue, parce que l'on peut déterminer l'époque du retour de leur ap-

parence, pour les habitans de la terre. *Voyez* Forces centrales, Forces centrifuges, Forces centripèdes.

Mouvement (Centre de). Point autour duquel un ou plusieurs *mouvemens* ont lieu. Ainsi, le soleil est le centre de *mouvement* des planètes. *Voy.* Centre de mouvement.

Mouvement circulaire; motus circulatus; *rund formige bewegung*; s. m. *Mouvement* des corps autour d'un centre, ou d'un arc.

Ainsi, les roues des voitures ont un *mouvement circulaire* autour de leur essieu; les roues hydrauliques, celles des moulins à vent, ont des *mouvemens circulaires* autour des arbres, sur lesquels les ailes sont fixées. *Voyez* Mouvement central.

Mouvement commun; motus communis; *gemeine bewegung*; s. m. *Mouvement* de plusieurs corps réunis ou séparés, mais qui conservent toujours leurs positions respectives.

Ainsi, en regardant la voûte céleste, on voit tous les corps lumineux, qui semblent y être fixés, se mouvoir ensemble, en conservant leurs positions respectives. Ce *mouvement commun* n'est qu'apparent; il est produit par le *mouvement* de la terre. Des voyageurs réunis dans un vaisseau, dans un bateau, dans une voiture, ont un *mouvement commun* & réel; c'est celui du vaisseau, du bateau ou de la voiture. Tous les corps placés sur la surface de la terre ont un *mouvement commun*, celui de la terre elle-même.

De ces trois *mouvemens*, l'un n'est qu'apparent, les deux autres sont réels. Dans ces *mouvemens* réels, l'un est partiellement distingué par les voyageurs, l'autre n'est apprécié que par les observations des corps célestes.

Mouvement (Communication du). Action par laquelle le *mouvement* d'un corps passe à un autre. *Voyez* Communication du mouvement.

Mouvement composé; motus compositus; *zusammen gesetzte bewegung*; s. m. *Mouvement* produit par plusieurs forces ou puissances qui concourent au même effet.

Un *mouvement composé* est donc l'effet de plusieurs impulsions qui agissent en même temps, & dont les directions se croisent; tel est celui d'un bateau qui suit la direction d'un canal, en obéissant, en même temps, à l'effort de deux hommes, placés chacun sur un des rivages, & qui tirent le bateau par le moyen de deux cordes qui font un angle entr'elles.

On mesure la vitesse & la direction d'un corps, qui se meut d'un *mouvement composé*, par la diagonale d'un parallélogramme, dont les côtés représentent les puissances.

Supposons que le mobile M, soit tiré en même temps par deux forces, représentées par les deux lignes M C, M G, *fig.* 1054, qui font ensemble un angle au mobile M : la diagonale M I, du parallélogramme M G I C, dont les deux lignes M C, M G sont les deux côtés, mesurent la vitesse & déterminent la direction que prendra le mobile M, en vertu de ces deux forces. Car, supposons M C une règle mobile, sur laquelle le mobile M descend, avec une vitesse uniforme, de M en C, en six instans égaux; tandis que la règle M C, avance parallèlement à elle-même, avec une vitesse uniforme de M en G, en six instans égaux aux premiers; il est clair, qu'à la fin du premier instant, le mobile M sera descendu en A & la règle M C sera avancée en K; donc, alors, le point A & le mobile M qui y est parvenu, se trouveront au point *a*. A la fin du second instant, le mobile sera descendu en B, & la règle M C sera avancée en L; le mobile se trouvera donc au point *b*. Continuant ainsi, après les six instans, le mobile sera en I, après avoir parcouru successivement tous les points de la diagonale M I; & il sera arrivé, mais par un chemin plus court, au terme des deux tendances; car le mobile M, arrivé en I, sera descendu de la quantité G I, égale à M C, & avancé de la quantité C I, égale à M G.

Cette diagonale qui marque la vitesse du mobile, est plus ou moins longue, avec des vitesses de mêmes valeurs, suivant que les directions de ces puissances font, entr'elles, des angles plus ou moins aigus. Si l'angle qu'elles forment est droit, elles ne se nuisent ni ne s'entr'aident : le mobile est porté aussi loin que l'exige chacune des puissances. Ainsi le mobile M, *fig.* 1054 (*a*), étant commandé par deux puissances M A, M B, qui font entr'elles l'angle droit A M B, suivra la diagonale M C. Mais si la puissance étoit placée en M D, & faisoit, avec l'autre puissance, l'angle obtus A M D, la diagonale que suivroit le mobile M, seroit M E, plus courte que M C. Si, au contraire, la puissance M B, se plaçoit en M F, & faisoit avec la puissance M A, l'angle aigu A M F, la diagonale que suivroit le mobile M, seroit M G, plus longue que M C; & cette diagonale s'alongeroit de plus en plus, si l'angle que forment ensemble les directions des puissances, devenoit de plus en plus aigu.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, la diagonale détermine encore la direction que prendra le mobile. Si les deux puissances sont égales comme en M G, M C, *fig.* 1054, la diagonale M I, est également inclinée à l'une & à l'autre, & fait de part & d'autre, avec la direction de chacune de ces puissances, des angles égaux. Mais si les puissances sont inégales, comme M A, M B, *fig.* 1054 (*a*), la diagonale est plus inclinée à la plus grande des deux puissances, & fait, avec la direction de la plus grande, l'angle A M C, plus petit que l'angle C M B, qu'elle forme avec la direction de la plus petite.

Le *mouvement composé* peut se faire en ligne droite ou en ligne courbe. Il se fait toujours en ligne droite, quand le mobile obéit à des puissances qui persévèrent dans le même rapport entr'elles, soit qu'elles ne reçoivent aucuns changemens, soit que les changemens soient égaux, ou proportionnels de part & d'autre, parce qu'alors, les effets de chaque instant, tels que M *a*, *a b*, *b d*, *d e*, *e f*, *f* I, *fig.* 1054, se rencontrent tous dans la même direction & ne forment qu'une seule diagonale M I. Il n'en est pas de même si le rapport des puissances change : dans ce cas-là, le produit de chaque instant, est bien une ligne droite, car tous les corps commencent toujours à se mouvoir ainsi ; mais chacune de ces lignes droites a sa direction particulière, qui change à chaque instant, selon le rapport de changement des puissances.

Supposons que le mobile M, *fig.* 1054 (*b*), soit sollicité à se mouvoir, en même temps, par deux puissances, représentées par les deux lignes M F, M G ; que la puissance M F soit uniforme, c'est-à-dire, qu'elle tende à faire parcourir au mobile M, des espaces égaux dans des temps égaux, comme M A, A B, B C, &c., & que la puissance M G soit accélérative, c'est à-dire, qu'elle tende à faire parcourir au mobile M, en temps égaux, des espaces qui augmentent de plus en plus, comme M 1 ; 1, 2 ; 2, 3 ; &c.

Faisant ici l'application de ce que nous avons vu ci-dessus, de la *fig.* 1054 (*b*), nous verrons que le mobile M parcourra, dans le premier instant, la diagonale M *a* ; dans le second, la diagonale *a b* ; dans le troisième, la diagonale *b c* ; &c. Mais chacune de ces diagonales a une direction différente de celles des diagonales qui la précèdent, & si nous les prenons infiniment courtes, en supposant les instans infiniment petits, leur suite formera la courbe M *a b c d e f*. Tels sont, à peu près, les *mouvemens* de tous les corps graves, projetés hors de la perpendiculaire à l'horizon. L'impulsion qu'on leur donne est une force, dont l'action est égale dans tous les instans ; & leur pesanteur est une puissance, dont l'action augmente de plus en plus. Le corps projeté décrit donc une ligne courbe, qui suit la nature du changement des rapports de ces deux puissances. *Voyez* Pesanteur.

Il suit de-là, que le *mouvement* en ligne courbe, ne peut pas être l'effet d'une seule puissance ; il ne suffit pas même qu'il y en ait deux qui agissent en même temps ; il faut encore que ces puissances changent de rapports entr'elles, sans quoi le *mouvement* se fera en ligne droite.

Mouvement (Composition du). Réduction de plusieurs *mouvemens* en un seul. *Voyez* Composition du mouvement.

Mouvement (Continuation du). *Mouvement* qui ne cesse pas, ou qui ne doit pas cesser de lui-même. *Voyez* Continuation du mouvement.

Mouvement curviligne ; motus curvilineus ; *krummlinigte bewegung* ; s. m. C'est celui qui se fait en ligne courbe.

Tels sont, par exemple, les *mouvemens composés* produits par des puissances, qui, agissant ensemble, changent à chaque instant de rapports, soit, quant à la direction, soit, quant à l'intensité ou à la force. *Voyez* Mouvement composé.

Mouvement de rotation ; motus rotatorius ; *rotation bewegung* ; s. m. *Mouvement* circulaire d'un corps autour d'un axe. *Voyez* Rotation.

Mouvement de va-et-vient. C'est celui qui a lieu alternativement, dans une direction, & qui revient ensuite sur lui-même.

Ainsi, le bâton placé à l'extrémité de la pédale, & de la manivelle d'un rouet, qui monte & descend alternativement, a un *mouvement de va-&-vient*. Assez ordinairement le *mouvement de va-&-vient* se fait en ligne droite.

Mouvement de vibration ; motus vibrationis ; *vibration bewegung* ; s. m. *Mouvement* circulaire qui se fait, alternativement, dans un sens & dans un sens opposé.

Tel est le *mouvement* d'un pendule, qui oscille autour de son point de suspension. *Voyez* Vibration, Oscillation.

Mouvement diurne ; motus diurnus ; *taglich bewegung* ; s. m. *Mouvement* qui a lieu pendant la durée d'un jour : tel est celui de la terre sur son axe. *Voyez* Diurne, Terre.

Mouvement d'oscillation ; motus oscillationis ; *oscillation bewegung* ; s. m. *Mouvement* d'un corps qui oscille, c'est-à-dire, qui se meut autour d'un centre, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre. *Voyez* Oscillation.

Mouvement également accéléré ; motus uniformiter acceleratus ; *gleich formig-beschleunigte bewegung* ; s. m. *Mouvement* qui, dans des temps égaux, accroît d'une quantité égale.

Ce *mouvement* est produit par une force, invariable dans son action, comme la gravitation *Voy.* Gravitation, Vitesse accélérée.

Mouvement également retardé ; motus uniformiter retardatus ; *gleich formig-verminderte bewegung* ; s. m. *Mouvement* dont la vitesse diminue, également, dans des temps égaux.

Cette retardation provient d'une force invariable, qui s'oppose au mouvement du corps ; tel est, par exemple, le *mouvement* vertical & de bas en haut, d'un corps pesant, qui diminue conti-

nuellement par l'action de la gravitation. *Voyez* VITESSE RETARDÉE, GRAVITATION.

MOUVEMENT INTESTIN ; motus intestinus ; *innerliche bewegung* ; s. m. *Mouvement* intérieur des parties insensibles des corps, soit solides, soit fluides.

Tout porte à croire que, s'il existe un pareil *mouvement*, il n'est dû qu'à l'action de la chaleur ou à celle de la fermentation.

MOUVEMENT (Lois du). Règles suivant lesquelles les corps se meuvent, lorsqu'ils agissent les uns sur les autres *Voyez* LOIS DU MOUVEMENT.

MOUVEMENT PERPÉTUEL ; motus perpetuus ; *stets wahrende bewegung* ; s. m. *Mouvement* qui, étant une fois imprimé, persévère toujours le même, sans augmentation ni diminution.

Trouver le *mouvement perpétuel*, consiste donc à construire une machine, tellement composée, qu'une fois qu'elle a été mise en *mouvement*, elle y persévère pendant l'éternité, en supposant que la matière, dont elle est construite, ne souffre aucune altération.

Depuis des siècles, des machinistes, plus ou moins intelligens, se sont occupés de la solution de ce problème ; mais leurs efforts ont été infructueux ; quelques-uns même ont annoncé l'avoir résolu, & ont présenté des machines en *mouvement*, qu'ils ont dit devoir le continuer éternellement ; cependant, lorsque ces machines ont été enfermées dans un lieu où personne ne pouvoit pénétrer, on a bientôt remarqué, qu'au bout d'un temps, plus ou moins long, le *mouvement* se ralentit, puis s'arrête : telle étoit celle d'Orsyreux, de Leipsick, qui fit un si grand bruit en 1717, & dont nous avons déjà parlé.

En effet, on peut démontrer, pour tous ceux qui sont capables de raisonner sainement sur la mécanique, que le *mouvement perpétuel* est impossible ; car, pour qu'il fût possible, il faudroit que l'effet devînt alternativement la cause, & la cause l'effet. Il faudroit, par exemple, qu'un poids élevé à une certaine hauteur, par un autre poids, élevât à son tour cet autre poids à la hauteur dont il est descendu ; mais, selon les lois du *mouvement*, & dans une machine la plus parfaite que l'on puisse concevoir, tout ce que peut faire un poids descendant, seroit d'en élever un autre dans le même temps, à une hauteur réciproquement proportionnelle à sa masse. Or, il est impossible que, dans une machine, quelle qu'elle soit, il n'y ait ni frottement, ni résistance du milieu à éprouver : ainsi, il y aura toujours, à chaque alternative de montée & de descente des poids, qui agissent alternativement, une portion, si petite qu'on voudra, du mouvement, qui seroit perdue ; à chaque fois, donc, le poids élevé montera moins haut, le *mouvement* se ralentira, & enfin cessera.

On a cherché, mais infructueusement, des remontoirs dans l'aimant, dans la pesanteur de l'air, dans le ressort des corps, mais sans succès. Si un aimant est disposé de manière à faciliter l'ascension d'un corps, il nuira à sa descente. Les ressorts, après s'être débandés, ont besoin d'être tendus de nouveau, par une force égale à celle qu'ils ont exercée. Le poids de l'atmosphère, après avoir entraîné un côté de la machine au plus bas, a besoin d'être remonté lui même, comme un poids quelconque, pour agir de nouveau.

Nous croyons devoir présenter ici quelques-unes des tentatives de *mouvement perpétuel*, qui ont été faites de bonne foi, parce qu'elles peuvent donner une idée de l'illusion, que se sont faite quelques personnes, sur ce sujet.

Fig. 1055, est une roue garnie, à distance égale, dans sa circonférence, de leviers, portant chacun, à son extrémité, un poids, mobile sur une charnière, de manière que, dans un sens, ils puissent se coucher sur la circonférence, & d'un autre côté, étant entraînés par le poids qui est à leur extrémité, ils soient contraints à se ranger dans la direction du rayon prolongé. Cela supposé, on voit que, la roue tournant dans le sens *a b c*, les poids A, B, C, s'écarteront du centre, & conséquemment, agissant avec plus de force, entraîneront la roue de ce côté : & comme, à mesure qu'elle se mouvra, un nouveau levier se développera, il s'ensuit, disoit-on, que la roue continuera sans cesse de marcher dans le même sens. Mais, malgré l'apparence séduisante de ce raisonnement, l'expérience a montré, que la machine ne marchoit pas ; & l'on peut en effet démontrer, qu'il y a une position, où, le centre de gravité de tous ces poids, étant dans la verticale menée par le point de suspension, elle doit s'arrêter.

Il en est de même de celle *fig.* 1055 (*a*), qui sembleroit aussi devoir marcher sans cesse. Dans un tympan cylindrique, & parfaitement en équilibre sur son axe, on a creusé des canaux, dans lesquels on met des balles de plomb ou du mercure. Par une suite de cette disposition, ces balles ou ce mercure doivent, d'un côté, monter en se rapprochant du centre, & de l'autre côté, au contraire, elles roulent vers la circonférence ; la machine doit donc tourner sans cesse de ce côté ; cependant, cette machine s'arrête après avoir été mise en *mouvement*, parce qu'il est un point où les deux côtés sont en équilibre.

En voici un troisième. Soit une espèce de roue à six ou huit bras, partant du centre où est l'axe du *mouvement*. Chacun de ces bras est garni de deux réceptacles, en forme de soufflet, & en sens opposé, comme on le voit *fig.* 1055 (*b*). Le couvercle mobile de chacun est garni d'un poids, propre à le fermer dans une situation & à l'ouvrir dans

dans l'autre. Enfin, les deux soufflets d'un même bras communiquent par un canal, & l'un d'eux est rempli de mercure.

Cela posé, on voit que d'un côté, par exemple en A, les soufflets les plus éloignés du centre doivent s'ouvrir, & les plus proches en B se fermer; d'où doit résulter le passage du mercure des derniers dans les premiers, tandis que le contraire aura lieu dans le côté opposé. La machine doit donc tourner continuellement du même côté.

Quoiqu'il soit assez difficile de démontrer en quoi pèche ce raisonnement, cependant, quiconque connoîtra les vrais principes de la mécanique, n'hésitera pas à parier cent contre un, que la machine étant exécutée ne marchera pas.

On voit dans le *Journal des savans* de l'année 1685, la description d'un *mouvement perpétuel*, où l'on employoit, à peu près ainsi, le jeu d'un soufflet, qui devoit alternativement se remplir & se vider de mercure. Il fut réfuté par M. Bernouilli & quelques autres, & occasionna une assez longue querelle. La meilleure manière dont son auteur eût pu défendre son invention, étoit de l'exécuter & de faire voir la machine en *mouvement;* c'est ce qu'il ne fit pas. Au reste, cette machine, *fig.* 1055 (*b*), a été exécutée sans succès.

Vers le milieu du siècle dernier on voyoit, à l'Académie de peinture à Paris, une pendule qui n'avoit pas besoin d'être remontée, & qu'on auroit pu regarder comme un *mouvement perpétuel*; mais cette pendule étoit, naturellement, remontée par les variations de l'atmosphère. Or, on peut imaginer, à cet effet, divers artifices; mais toutes ces machines ne seront pas plus le *mouvement perpétuel*, qu'une machine où le flux & le reflux de la mer seroient employés à la faire aller continuellement, car le principe de *mouvement* est extérieur à la machine & n'en fait pas partie.

Au commencement de ce siècle, M. Zamboni imagina un électromètre qui conservoit très-long-temps son électricité. Ayant placé un corps oscillant entre deux colonnes positives & négatives, de son electromètre, ce corps oscilla de manière à faire regarder son *mouvement* comme un *mouvement perpétuel.* Mais bientôt on s'aperçut que les électromoteurs perdoient, peu à peu, de l'électricité, & qu'au bout d'un temps, très-long à la vérité, le mécanisme cessoit son *mouvement.* Au reste, cette machine ne pouvoit pas être regardée comme un *mouvement perpétuel*, puisque le *mouvement* de la machine étoit occasionné par un moteur particulier, l'électricité. *Voyez* ÉLECTROMOTEUR DE ZAMBONI.

MOUVEMENT PROPRE; motus proprius; *eigne bewegung;* s. m. *Mouvement* qu'un corps a par lui-même. Tel est celui du soleil, de la lune, des planètes & des comètes.

On donne le nom de *mouvement propre*, au transport d'un corps, d'un lieu *propre* à un autre lieu, qui, par-là, devient lui-même *propre*, parce qu'il est rempli par ce seul corps, exclusivement à tous autres; tel est le *mouvement* d'une roue d'horloge.

Cette dénomination provient de la division du *mouvement*, fait par quelques philosophes, en *propre* & *impropre.* Ils donnoient le nom de *mouvement impropre* au passage d'un corps hors d'un lieu *commun*, dans un autre lieu commun; tel est celui d'une montre qui se meut dans un vaisseau.

MOUVEMENT RECTILIGNE; motus rectilineus; *gerald einigte bewegung;* s. m. *Mouvement* d'un corps en ligne droite.

Tels sont les *mouvemens simples* (*voyez* MOUVEMENT SIMPLE); tels sont encore tous les *mouvemens composés*, lorsque les puissances qui les produisent, persévèrent dans les mêmes rapports entr'elles, soit qu'elles ne souffrent aucun changement, soit que les changemens soient égaux ou proportionnels de part & d'autre. *Voyez* MOUVEMENT COMPOSÉ.

MOUVEMENT RÉEL; motus verus; *wirkliche bewegung;* s. m. C'est le *mouvement vrai* d'un corps, ou son passage d'un lieu à un autre.

En *astronomie* on distingue, dans les astres, le *mouvement réel* du *mouvement apparent;* le premier est celui que la planète auroit réellement, pour un spectateur placé au centre du soleil; le second est celui que le spectateur observe, étant placé sur la surface de la terre. *Voyez* MOUVEMENT APPARENT.

MOUVEMENT RÉFLÉCHI; motus reflexus; *zuruckwers prungische bewegung;* s. m. *Mouvement* d'un corps qui recontre un obstacle impénétrable pour lui, tel qu'un mur, un rocher, &c., lequel l'oblige à rebrousser chemin & le fait jaillir après le choc.

Tel est le *mouvement* d'une balle de paume, qui, après avoir touché le mur vers lequel on la lance, rejaillit vers celui qui l'a lancée. Ce changement de direction est ce qu'on appelle *mouvement réfléchi. Voyez* RÉFLEXION.

MOUVEMENT RÉFRACTÉ; motus refractus; *brechenische bewegung;* s. m. *Mouvement* d'un corps qui passe obliquement, d'un milieu dans un autre, plus ou moins résistant que le milieu d'où il sort, & dont le plus ou moins de résistance oblige le corps de quitter sa première direction ou de la rompre.

Tel est le mouvement d'un corps qui passe de l'air dans l'eau, ou de l'eau dans l'air, en se présentant obliquement au plan qui sépare les deux milieux.

On voit, par cette définition, que, pour que

le *mouvement réfracté* ait lieu, deux choses sont absolument nécessaires, savoir, le changement de milieu, & l'obliquité d'incidence, sur le plan qui sépare les deux milieux. *Voyez* RÉFRACTION.

MOUVEMENT RELATIF; motus relativus; *relative bewegung*; s. m. Changement de rapport de situation d'un corps, relativement à certains corps qui l'environnent, soit de près, soit de loin, & non pas relativement à d'autres.

Un corps peut être en repos, relativement à quelques-uns des corps qui l'environnent, & en *mouvement*, relativement à d'autres corps. Par exemple, un homme, immobile dans un vaisseau qui fait route, est en repos relativement au vaisseau & à ce qu'il contient; mais il est en *mouvement relatif*, eu égard au rivage. Si cet homme, au lieu de se tenir en repos dans le vaisseau, s'y promenoit, il seroit dans un *mouvement relatif*, respectivement au vaisseau & respectivement au rivage; car cet homme, par son *mouvement propre*, changeroit de situation avec les différentes parties du vaisseau, & par son *mouvement commun*, avec le vaisseau qui le transporte, il changeroit de situation avec les corps qui sont sur le rivage.

Cependant, si cet homme, tandis que le vaisseau cingle, marche de la proue à la poupe, avec une vitesse égale à celle avec laquelle le vaisseau avance, c'est-à-dire, s'il parcourt la longueur du vaisseau, dans le même temps que le vaisseau emploie à avancer d'une pareille quantité, en sens contraire, cet homme est bien en *mouvement* relativement au vaisseau, mais il n'y est pas relativement au rivage; car il répond toujours au même point, & quelqu'un qui, du rivage, regarderoit cet homme, le jugeroit véritablement en repos.

MOUVEMENT RETARDÉ; motus ratardatus; *verminderte bewegung*; s. m. *Mouvement* d'un corps dont la vitesse diminue successivement.

Telle est celle d'un corps qui se meut de bas en haut, dont la vitesse est successivement retardée par la gravitation; telle est encore celle d'un corps, oscillant dans un milieu, & dont le *mouvement* est retardé par la résistance du milieu. *Voyez* VITESSE RETARDÉE.

MOUVEMENT SIMPLE; motus simplex; *einfache bewegung*; s. m. C'est celui d'un corps qui n'est dirigé que vers un seul point, soit que ce corps soit poussé ou tiré, par une seule force ou puissance, soit qu'il y en ait plusieurs qui le tirent, ou le poussent dans la même direction.

Un *mouvement simple* est donc l'effet d'une seule impulsion, ou de plusieurs qui agissent ensemble ou successivement dans la même direction. Tel est celui d'un corps grave, qui n'est commandé que par sa pesanteur, laquelle le fait descendre par une ligne perpendiculaire à l'horizon. Tel est encore celui d'une voiture traînée par plusieurs chevaux.

MOUVEMENT SPONTANÉ; motus spontaneus; *freywillig bewegung*; s. m. *Mouvement* volontaire, libre & de plein gré.

Tel est celui d'un homme qui se meut de sa propre volonté; celui des mèches allumées & nageant dans un bassin d'huile. *Voyez* SPONTANÉ.

MOUVEMENT UNIFORME; motus uniformis; *gleichformige bewegung*; s. m. *Mouvement* parfaitement égal, & par lequel un corps parcourt des espaces égaux dans des temps égaux.

Telle est l'aiguille d'une montre, la vibration d'un pendule. *Voyez* VITESSE UNIFORME.

MOUVEMENT UNIFORMÉMENT ACCÉLÉRÉ; motus uniformiter acceleratus; *gleichformig beschleunigte bewegung*; s. m. *Mouvement* qui, dans des temps égaux, accroît d'une quantité égale. *Voyez* MOUVEMENT ÉGALEMENT ACCÉLÉRÉ, VITESSE ACCÉLÉRÉE.

MOUVEMENT UNIFORMÉMENT RETARDÉ; motus uniformiter retardatus; *gleichformig verminderte bewegung*; s. m. *Mouvement* dont la vitesse diminue également dans des temps égaux. *Voyez* MOUVEMENT ÉGALEMENT RETARDÉ, VITESSE RETARDÉE.

MOUVEMENT VARIÉ; motus variatus; *ungleichformig bewegung*; s. m. *Mouvement* dont la vitesse est inégale. Ce mot est opposé à *mouvement uniforme*.

On divise le *mouvement varié* en deux classes: *mouvement accéléré* & *mouvement retardé*. *Voyez* ces mots.

MOUVEMENT VITAL; motus vitalis; *lebende bewegung*; s. m. *Mouvement* dépendant de la vie des êtres organisés.

Quoique tout ce qui a vie, dans la nature, soit susceptible de *mouvement* dépendant de leur vitalité, nous n'examinerons ici, & très-succinctement, que les *mouvemens vitaux* des hommes.

On peut diviser les *mouvemens vitaux* des hommes en deux classes: les uns dépendans de la volonté, les autres indépendans de la volonté.

Jusqu'à présent, les physiologistes ont attribué le *mouvement vital*, à une force motrice universelle, nommée *mobilité*, qui embrasse, comme autant de sous-divisions, les divers principes d'action des solides vivans, désignés sous les noms d'*irritabilité*, de *myotilité*, de *contractibilité organique sensible*, de *tonicité*, d'*érectibilité* ou d'*expansibilité vitale*, &c.

Dans la première division des *mouvemens* des hommes, on distingue la locomotion (*voyez* LO-

COMOTION), les sensations externes, les actes moraux & intellectuels, *&c.* Tous ces *mouvemens* sont attribués aux nerfs, au cerveau; mais quelque soin que l'on ait mis à les observer, dans l'homme & les animaux vivans, il nous a été impossible de déterminer la cause des *mouvemens*, dépendans de notre volonté, ni comment toutes les parties extérieures, mobiles, du corps de l'homme, obéissent à sa volonté.

Nous sommes bien moins instruits encore sur la cause des *mouvemens* indépendans de la volonté, & sans lesquels les hommes n'existeroient pas; tels que la *digestion*, la *respiration*, la *circulation sanguine*, l'*absorption*, les *sécrétions*, les *exhalaisons* & la *nutrition*.

MOUVEMENT, en *musique*, est le degré de vîtesse ou de lenteur que donne, à la mesure, le caractère de la pièce que l'on exécute.

Chaque espèce de mesure a un *mouvement* qui lui est le plus propre, & qu'on désigne, en italien, par ces mots: *tempo giusto.* Mais, outre celui-là, il y a cinq principales modifications de *mouvement*, qui, dans l'ordre du lent au vif, s'expriment par les mots *largo*, *adagio*, *andante*, *allegro*, *presto*. (*Voyez* ces mots.) Chacun de ces degrés ont encore des divisions que nous ferons connoître aux mots qui les indiquent.

MOYEN, *de* medium, *milieu*; medianum; *mitlene*; adj. & sub. Qui est entre deux extrémités.

MOYEN AGE. C'est, en *chronologie*, l'espace de temps commençant à la décadence de l'Empire romain, & finissant à la fin du dixième siècle.

MOYEN MOUVEMENT D'UN ASTRE. Mouvement considéré indépendamment des irrégularités ou des équations, qui le rendent plus ou moins prompt.

Ainsi, la lune, par son mouvement propre, ne parcourt quelquefois que $11^{\circ}\frac{3}{4}$ en un jour; quelquefois elle en parcourt $15\frac{1}{3}$; mais quand on rassemble le fort & le foible, quand on prend une *moyenne* entre tous, on trouve 13 degrés 10′ 35″, pour son *mouvement moyen* en 24 heures. *Voyez* LUNE, EXCENTRICITÉ, ÉQUATION.

MOYENNE DISTANCE. *Distance* entre les deux points de l'orbite d'une planète, dans lesquels elle se trouve à une *distance* de son astre central, qui tient le milieu entre la plus grande & la plus petite. *Voyez* DISTANCE MOYENNE.

MOYENNE (Longitude). Lieu moyen d'une planète.

C'est le point où la planète devroit se trouver, si elle se mouvoit uniformément & qu'elle n'eût point d'inégalités. Les astronomes, pour calculer la *longitude vraie* d'une planète, commencent toujours par chercher la *longitude moyenne*, & ils y appliquent les équations nécessaires, à raison des irrégularités observées.

MOYENNE PROPORTIONNELLE. Quantité *moyenne* entre deux autres.

Il est deux sortes de *moyenne proportionnelle*: l'une est *arithmétique*; c'est une quantité qui diffère autant de la plus grande que de la plus petite. Ainsi, dans la progression arithmétique 1, 3, 5, 7, 9, les termes 3, 5, 7 sont des *moyennes proportionnelles arithmétiques*. La seconde est *géométrique*; c'est une quantité *moyenne* entre deux, de façon que le rapport géométrique qu'elle a avec l'une de ces deux quantités, soit la même que celui que l'autre a avec elle. Ainsi, dans la progression géométrique $\div$ 1 : 3 : 9 : 27 : 81, les termes 3 : 9 : 27 sont des *moyennes proportionnelles géométriques*. *Voyez* PROGRESSION.

MOYENNE RÉGION DE L'AIR. C'est la région de l'air qui est entre la haute & la basse.

MOYEN (Temps). Temps que le soleil règle & indique par son mouvement *moyen*, supposé uniforme.

Le *temps moyen* est indiqué par opposition avec le temps vrai, que le soleil marque, réellement, sur nos méridiens & nos cadrans. *Voyez* TEMPS MOYEN, ÉQUATION DU TEMPS.

MOYO. Mesure de capacité, employée en Espagne pour les liquides.

Il faut $1\frac{3}{4}$ *moyo* pour faire une pipa, & $1\frac{1}{3}$ pour un botta.

Le *moyo* ou *modio* = 16 cantara = 128 acambre = 512 quarkiffo = 265,1 pintes = 246,89 litres.

MUANCE, *de* mutare, *changer*; mutatio; *veranderung*; s. m. Changement.

Ce mot s'applique aux couleurs ou aux tons. *Mutatio colorum*, changement de couleur; *mutatio toni*, changement de ton.

En *musique*, on appelle ainsi diverses manières d'appliquer, aux notes, les syllabes de la gamme, selon les diverses positions des deux semi-tons de l'octave, & selon les différentes routes pour y arriver. *Voyez* GAMME.

MUCATES. Sels formés par la combinaison de l'acide mucique avec différentes bases.

Ces sels sont peu connus; ils n'existent pas dans la nature. On leur avoit donné les noms d'*amucites*, de *saccholactates*, parce que, originairement, on avoit donné les noms d'acide *saccholactique*, d'acide *muqueux*, aux acides qui les formoient. *Voyez* MUCIQUE (Acide).

MUCILAGE, *de* mucus, *morve*; mucilago; *schleim*; s. m. Solution naturelle, ou artificielle, de gomme dans l'eau de végétation des plantes.

On voit, d'après cette définition, que le *mucilage* n'est point un produit particulier des végétaux, puisque ce n'est que de la gomme à l'état liquide, & souvent altérée par d'autres principes immédiats des végétaux.

MUCILAGINEUX; mucilaginosus; *schleimig*; adj. Qui contient du mucilage ou qui en a l'apparence.

Plusieurs infusions de plantes ou de graines sont *mucilagineuses*: telles sont l'eau de guimauve & celle de graine de lin.

MUCIQUE (Acide), *de* mucus, *morve*; acidum mucignum; s. m. Acide végétal, qui n'existe point tout formé dans les végétaux, & qui est toujours le produit de l'art.

On le retire en traitant, par l'acide nitrique, du sucre de lait, des matières gommeuses & mucilagineuses: il est composé d'hydrogène, de carbone & d'oxigène.

A l'état de pureté, cet acide est sous la forme d'une poudre blanche, composée de petites paillettes, rude au toucher, foiblement sapide, peu soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool, se décomposant au feu sans se volatiliser, & produisant alors de l'acide *succinique*.

Il précipite les solutions de baryte, de chaux, de strontiane, ce qui le distingue de l'acide *subérique*.

Scheèle, en 1780, l'ayant obtenu le premier, du sucre de lait, on lui donna le nom d'acide *du sucre de lait*, puis ceux d'acide *saccho-lactique*, d'acide *muqueux*, enfin d'acide *mucique*.

MUCITE. Sels formés par la combinaison de l'acide muqueux avec différentes bases. *Voyez* MUCATES.

MUCUS. Substance animale visqueuse, analogue au mucilage des végétaux, mais qui contient de l'azote.

Il se trouve, soit dans le produit des sécrétions, comme les larmes, la salive, la bile, &c.; il se trouve également dans les exsudations, ou les productions qui se forment à la surface de la peau, comme les ongles, les cornes, les durillons, les callosités, &c.

D'après M. Berzelius, le *mucus* des narines est composé d'eau, de matière muqueuse, de muriate de potasse & de soude, de lactate de soude, de soude, de phosphate de soude, d'albumine & de matière animale.

MUDDE. Mesure sitométrique employée dans les Pays-Bas.

Le *mudde*, à Amsterdam, équivaut à 4 scéepels = 8,509 boisseaux = 110,56 litres;

A Utrecht, il équivaut à 587 pouces cubiques = 9,184 boisseaux = 119,39 litres;

A Louvain, il équivaut à 8 halsters = 32,55 boisseaux = 423,15 litres.

MUE, *de* mutare, *changer*; mutatio; *mause*; s. f. Changement, ou renouvellement, qui arrive à des époques déterminées, chez les êtres organisés.

On remarque cette *mue* dans les végétaux, par l'effeuillaison des plantes vivaces, & dans les animaux, par un renouvellement, soit de l'épiderme, soit des autres appendices de la peau, des plumes, des poils, &c.

MUET; μυδος; mutus; *stumm*; adj. & sub. Qui ne parle pas, qui ne peut parler.

Plusieurs causes peuvent empêcher de parler & rendre *muet*: telles sont des lésions de l'organe de la parole. Pendant long-temps, on a cru que la suppression de la langue rendoit *muet*; mais de nombreux exemples ont prouvé, que l'on pouvoit encore parler, quoique cet organe fût entièrement supprimé. (*Voyez* LANGUE.) La *mutité* la plus commune & la plus générale, est celle qui résulte de la surdité de naissance; elle est quelquefois accidentelle. *Voyez* MUTITÉ, SURDITÉ.

On doit, au bienfaisant abbé de l'Épée, l'établissement, à Paris, d'une institution où l'on enseigne, aux *sourds muets*, les moyens de substituer à l'art de la parole, qui leur manque, ceux de l'écriture, pour correspondre avec tous leurs semblables: cette institution qui existoit en 1776, a été continuée & perfectionnée par M. l'abbé Sicard. Plusieurs institutions semblables ont été formées, dans les capitales de plusieurs nations, telles que Vienne, Berlin, Prague, Leipsick, Kiel, &c. &c.; il en existe également dans le nouveau Monde.

Avant l'établissement de l'institution de l'abbé de l'Épée, plusieurs philantropes avoient tenté, avec succès, de faire parler des *sourds-muets*. En 1735, don Antonio Pareires présenta à l'Académie des sciences, un *sourd-muet*, Saboureau de Fontenay, auquel il avoit appris à parler; l'Académie lui accorda le titre d'inventeur.

Quelques années après, Ernaud, accompagné d'un de ses élèves, *sourd-muet* de naissance, fut également présenté à l'Académie; & comme il publia les procédés qu'il avoit employés, pour lui apprendre à parler, l'Académie pensa que l'on ne pouvoit lui contester le titre d'inventeur.

Cependant, les deux inventeurs ne purent rester long-temps sur la même ligne sans se choquer; leur rivalité excita l'envie; on fit des recherches, & l'on découvrit que, depuis long-temps, cette méthode étoit connue.

Vers la fin du seizième sciècle, Paul Zacharias & le P. Ponce s'étoient déjà occupés de

faire parler les *sourds-muets*. Le premier ouvrage qui ait été publié, sur cette matière, est de 1606; il est attribué à Affinate, italien; depuis, Bonnet, Wailly, Digby, Wallis, Burnet & plusieurs autres, publièrent divers ouvrages sur l'art de faire parler les *sourds-muets*.

Dans le même siècle, quelques savans d'Allemagne, de Hollande, d'Italie, s'occupoient du même objet; plusieurs *sourds-muets* acquirent l'art de la parole : on cite, dans le nombre, le fils du prince Thomas de Savoie, auquel Pierre de Castre, premier médecin du duc de Mantoue, apprit à parler.

Mais comme cette faculté de parler, est plus difficile à donner aux *sourds-muets*, que les moyens de correspondre par l'écriture, cette dernière méthode a eu plus de succès; elle est plus généralement adoptée; d'ailleurs, le parler des *sourds-muets* est fatigant pour celui qui parle, & celui qui écoute; tandis que la correspondance, ou les relations écrites, quoique plus longues, présentent plus d'agrément, à cause de la vivacité & de l'activité du sens de la vue, qui est beaucoup plus actif & plus pénétrant, chez les *sourds-muets*, que chez les autres individus.

MUID. Mesure de capacité employée à divers objets.

Pour les vins, le *muid* varie de 288 pintes à 870. Ainsi le *muid* :

à Paris = 36 veltes = 288 pintes = 238,22 litr.

Dans la Basse-Bourgogne, tels que Avalon, Chablis, Joigny, Tonnerre, Vermanton,

	Pintes.	Litres.
le muid	= 296	= 275,669
à Andresy	= 300	= 279,39
à Poisy	= 300	= 279,39
à Neuchâtel = 12 sept.	= 301	= 280,33
en Bourgogne	= 312	= 57
à Montpellier = 2 tonn.	= 870,2	= 810,43

Quoique le *muid* légal soit, à Paris, de 288 pintes, il en est qui ont d'autres mesures : tels sont :

	Pintes.	Litres.
Le *muid* râpé	= 164	= 153,836
Le gros râpé	= 172	= 161,186
Très-gros	= 180	= 167,637
Très-gros râpé	= 188	= 174,079
Enfin, le *muid* tiré au clair	= 280	= 260,769

On distingue également, en Bourgogne, des *muids* de diverses capacités, tels que :

	Pint.	Litr.
Le *muid râpé*	= 320	= 298,022
Bourgogne râpé	= 328	= 305,472
Muid gros	= 336	= 312,92
Gros râpé	= 344	= 320,37
Très-gros	= 352	= 327,82
Très-gros râpé	= 360	= 335,27
Très gros râpé de Bourgogne	= 368	= 342,72

Le *muid*, pour les grains, varie depuis 6,8 boisseaux jusqu'à 168 boisseaux. Sa capacité est, à Schaffhouse, du poids de 136 livres = 6,8 boisseaux = 88,4 litres.

A Provins, de 100 boisseaux = 130,7 boisseaux = 1699 litres.

A Paris = 12 septiers = 144 boisseaux = 1872 litres.

A Rouen = 12 septiers = 168,7 boisseaux = 2192 litres.

A Paris, pour l'avoine = 12 septiers = 288 boisseaux = 3744 litres.

Pour le charbon de bois, à Paris, le *muid* destiné aux marchands = 16 mines = 64 boisseaux = 832 litres.

Celui destiné aux bourgeois = 20 mines = = 80 boisseaux = 1040 litres.

Pour le charbon de terre, le *muid* = 15 minots = 90 boisseaux = 1170 litres.

Employé pour mesurer le sel, le *muid* = 12 septiers = 192 boisseaux = 2496 litres.

Enfin, pour le plâtre, le *muid* = 36 sacs = 72 boisseaux = 936 litres.

Dans quelques pays, le *muid* est également employé comme mesure de terre.

Ainsi, à Clermont, le *muid* = 12 mines = 7,26 arpens = 3,71 hectares.

MULTANGULAIRE, *de* multus, *nombreux*, angulus, *angle*; adj. Figure ou corps qui a plusieurs angles.

Multangulaire est la même chose que polygone; ce dernier est plus usité. *Voyez* POLYGONE.

MULATRE, *de l'espagnol* mulato, *engendré de mulet;* mulatus; *mulatt;* s. f. Individu de l'espèce humaine, provenant d'une race blanche & européenne & d'une race nègre.

Ces sortes de produits sont fort communs dans nos colonies : les *mulâtres* tiennent des deux espèces par la couleur, la conformation, les cheveux demi-crépus, le museau un peu avancé, & par le caractère du physique & du moral. Les individus provenant de ce mélange, sont, en général, robustes & bien conformés, souples, agiles & nerveux; ce qui justifie l'opinion avancée par Buffon & Vandermonde, que les croisemens des races perfectionnent les individus.

Si les *mulâtres* se marient entr'eux, ils engendrent des individus semblables à eux, & forment une race : on les nomme *casques*.

Mélangeant les *mulâtres* avec les blancs ou les nègres, on obtient de nouveaux produits : ainsi, un blanc & une *mulâtresse* engendrent des individus nommés *tierçons;* les tierçons avec des blancs, donnent des *quarterons*, qui sont plus blancs encore; enfin, le blanc avec le quarteron, donnent des *quinterons* qui approchent beaucoup des blancs.

Dans ces variations, la couleur du nègre se conserve, principalement, vers les lèvres de la bouche

& celles du vagin. Ainsi, les femmes tierceronnes, ou quarteronnes, ont encore ces deux sortes de lèvres violettes; les hommes quarterons conservent le scrotum noir du nègre.

Avec la mulâtresse, le nègre engendre un cabre plus noir que le *mulâtre;* par les accouplemens successifs, la race devient entièrement noire, & cela à la troisième ou à la quatrième génération.

Nous nous dispenserons de parler des produits de l'accouplement du *mulâtre* avec le tierceron ou le quarteron, ou même avec le cabre; on conçoit combien peut résulter de variétés des divers croisemens possibles.

MULTILATÈRE, *de* multus, *nombreux;* latus, *côté*, adj. Figure qui a plus de quatre côtés ou angles. *Voyez* Polygone.

MULTIMAMME, *de* multus, *nombreux;* mamma, *mamelle;* s. f. Femme ayant plusieurs mamelles.

Quoique cette multiplicité de mamelles soit fort rare en Europe, on cite cependant plusieurs femmes ayant trois, quatre, cinq mamelles: dans quelques-unes, deux seulement étoient bien conformées & pouvoient servir à l'allaitement; dans d'autres, toutes y étoient propres.

Ces *multimammes* étoient autrefois beaucoup plus communes dans l'antique Idalie, en Egypte & en Grèce, que chez nous; dans ces trois pays même, la proportion en a considérablement diminué.

MULTINOME, *de* multus, *nombreux;* νομος, *loi;* adj. Ce sont, en *mathématique*, des quantités composées de plusieurs autres, ou des grandeurs exprimées par plusieurs signes +, —. *Voyez* Racine, Binome, Monome.

MULTIPLE, *de* multiplicare, *multiplier;* adj. Nombre qui en contient un autre, un certain nombre de fois exactement.

Ainsi, 6 est *multiple* de 3 & 2, puisqu'il contient le premier 2 fois, & le second 3 fois; de même 12 est *multiple* de 2, 3, 4 & 6.

Multiple (Point). Point commun d'intersection, de deux ou plusieurs branches d'une même courbe. *Voyez* Point multiple.

Multiple (Raison). C'est celle qui se trouve entre des nombres *multiples*. *Voyez* Raison, Rapport.

MULTIPLIANT, même étymologie que *multiple;* s. f. Verre taillé de façon à faire voir, tout à la fois, plusieurs images d'un même objet, de sorte qu'il multiplie les images; d'où il a reçu le nom de *multipliant*. *Voyez* Verre a facettes, Polyèdre.

MULTIPLICANDE; multiplicandus; *zahle;* s. m. L'un des deux facteurs d'une multiplication.

C'est le nombre qui doit être multiplié par un autre, c'est-à-dire, qui doit être ajouté à lui-même, autant de fois qu'il y a d'unités dans l'autre. Si donc, on avoit à multiplier 8 par 3, 8 seroit le *multiplicande*.

MULTIPLICATEUR; multiplicator; *multiplicator;* s. m. Nombre par lequel on doit multiplier le multiplicande.

C'est le nombre de fois qu'un autre nombre doit être répété; ainsi, dans 8 multiplié par 3, 3 est le *multiplicateur*.

MULTIPLICATION; multiplicatio; *vermehrung;* s. f. Opération par laquelle on répète un nombre, autant de fois qu'il y a d'unités dans un autre, afin d'en obtenir un troisième qu'on appelle *produit*.

Il existe plusieurs sortes de *multiplications*, parmi lesquelles on distingue, particulièrement, les *multiplications* arithmétiques & les *multiplications* algébriques.

Dans la *multiplication* arithmétique, c'est un nombre que l'on répète autant de fois qu'il y a d'unités dans un autre; ainsi, 3×8 donne 24, produit de 3 par 8. Dans la *multiplication* algébrique, c'est une lettre qu'on multiplie par une autre, & le produit est l'addition des deux lettres; ainsi, $a \times b$ donne ab, & $ac \times bd = abcd$.

MUQUEUX, *de* mucus, *morve;* mucosus; *schleimig;* s. m. Substance gommeuse, obtenue des substances végétales, ou dissolution de gomme dans de l'eau d'infusion végétale. *Voy.* Mucilage.

MURAL, *de* murus, *mur;* muralis; *mouerische;* adj. Qui a rapport au mur.

Mural (Quart de cercle). Quart de cercle, fixé solidement à un mur, dans la direction du méridien.

Depuis long-temps, les astronomes sont convaincus de l'utilité de cet instrument, pour observer le passage des astres au méridien, déterminer exactement l'heure de ce passage, & leur hauteur au-dessus de l'horizon; à l'aide de ce quart de cercle, on peut déterminer, avec une grande facilité, leur latitude & leur ascension droite. *Voyez* Quart de cercle.

Ticho-Brahé est le premier qui se soit servi d'un arc *mural*, pour prendre les hauteurs méridiennes; comme il n'avoit pas, à cette époque, d'horloge aussi parfaite que les nôtres, il n'en put retirer de grands avantages. Hevelius, Flamsteedt, Lahire, & plusieurs autres astronomes, se sont servis de *quarts de cercle muraux*, dont on peut voir la description dans leur ouvrage; mais le premier qu'on ait fait, avec une grande perfec-

tion, est celui de l'observatoire royal de Greenwich, qui a servi de modèle à la plupart de ceux qu'on a faits depuis.

MURIATE, *de* muria, *saumure;* murias; s. m. Sel formé de l'acide muriatique avec différentes bases.

On a cru, pendant long-temps, que l'acide muriatique étoit une substance simple, combinée avec de l'oxigène; alors, toutes les combinaisons de cet acide, avec différentes bases, ont pris le nom de *muriate;* mais, depuis que MM. Davy, Thénard & Gay-Lussac, ont fait voir que l'acide muriatique étoit une combinaison de chlore & d'hydrogène, l'acide muriatique est devenu acide hydrochlorique, & ses combinaisons avec différentes bases, des *hydrochlorates* (*voyez* Hydrochlorique (Acide), Hydrochlorates); cependant, comme à ce dernier mot, on n'est entré dans aucun détail sur les hydrochlorates, nous allons parler ici, très-succinctement, de ces sels, sous les noms de *muriates.*

Muriate acide d'alumine. C'est l'Hydrochlorate acide d'alumine.

Ce sel est composé d'acide hydrochlorique & d'alumine; il est acide, styptique, incristallisable; il attire l'humidité de l'air & se dissout bien dans l'eau; il ne se trouve point dans la nature, & n'a point d'usage.

Muriate d'ammoniaque. C'est l'Hydrochlorate d'ammoniaque. Sel composé d'acide hydrochlorique, d'ammoniaque & d'eau.

Ce sel a une saveur âcre, piquante, urineuse, accompagnée d'une sensation de froid; il se dissout dans 3 parties d'eau à 10° Réaumur, & dans son poids d'eau bouillante.

Dans le commerce, on le trouve ordinairement en pains durs, élastique. Sa densité est de 1,420. Il est inaltérable à l'air, décrépite sur les charbons ardens, se volatilise, en totalité, à une haute température.

On a trouvé une grande quantité de ce sel près du temple de Jupiter Ammon, d'où lui est venu le nom de *sel ammoniac;* on en trouve, de plus ou moins pur, près des volcans.

Depuis de longues années, ce sel se prépare en Égypte: on recueille les excrémens des animaux qui mangent, abondamment, des plantes salines, on les fait sécher & on les fait brûler, comme combustible, dans les foyers ordinaires. La suie est mise dans des matras de 10 à 12 pouces de diamètre; on les place dans une espèce de galère, que l'on chauffe; le sel se vaporise & s'attache près du col, contre les parois des ballons. Lorsque tout est vaporisé, on ôte les matras & on les casse pour retirer le pain de sel qui s'est attaché près du col.

Pendant long-temps, le *sel ammoniac* nous est venu d'Égypte; ce n'est que vers la fin du siècle dernier, que Baumé entreprit d'en fabriquer à Paris, avec de l'*ammoniac* obtenu de la combustion de débris de substances animales, & de l'acide muriatique contenu dans les eaux mères des salines. Depuis, on a perfectionné ce procédé; celui que l'on emploie dans les environs de Paris, avec le plus d'avantage, consiste à distiller des matières animales, à faire digérer sur du plâtre ou sulfate de chaux, le sous-carbonate d'ammoniaque que l'on obtient; mélangeant le sulfate d'ammoniaque obtenu, avec du sel marin, & soumettant ce mélange à l'action du feu, dans des ballons, le *muriate d'ammoniaque* se sublime & se dépose près du col des ballons.

Ses usages sont peu considérables: on emploie ce sel pour décaper les métaux, & particulièrement le cuivre, qui doit être étamé; on s'en sert quelquefois en teinture: c'est avec lui qu'on prépare l'*ammoniaque*, le *sous-carbonate d'ammoniaque*, la liqueur fumante de Libavius, &c. On l'emploie en médecine comme tonique & stimulant.

Muriate d'antimoine, ou *hydrochlorate de protoxide d'antimoine.* Dissolution d'oxide d'antimoine dans l'acide muriatique.

Ce produit est ordinairement liquide; mais il peut être obtenu cristallisé, sous forme d'aiguilles blanches; il est acide, incolore & très-caustique.

Muriate d'argent. Combinaison d'acide muriatique & d'oxide d'argent. Il se forme en précipitant, par l'acide muriatique, l'argent dissous dans l'acide nitrique; c'est un chlorate d'argent.

Muriate d'arsenic. Dissolution d'oxide blanc d'arsenic dans l'acide muriatique.

Cet hydrochlorate d'arsenic est incolore, âcre, volatil, & dépose, par le refroidissement, de l'oxide blanc d'arsenic.

Muriate de baryte. Combinaison de 64 parties de baryte, avec 20 parties d'acide muriatique & 16 parties d'eau.

Sa saveur est âcre, amère; ce sel est inaltérable à l'air; il se cristallise ordinairement en lames. Plusieurs chimistes croient que c'est un chlorate de barium hydraté.

Muriate de bismuth. Dissolution d'oxide de bismuth dans l'acide muriatique concentré.

A l'aide de la chaleur, la dissolution dépose des petits cristaux oblongs d'hydrochlorate de bismuth; ce sel est acide, déliquescent, peu soluble dans l'eau; chauffé en vaisseau fermé, il se transforme en beurre d'antimoine.

Muriate de chaux. Combinaison de chaux, d'acide muriatique & d'eau.

Ce ſel a une ſaveur âcre, piquante, amère; il eſt très-déliqueſcent; il ſe criſtalliſe en priſmes aigus : fortement calciné, on l'emploie pour retirer, de l'air, la plus grande partie de l'eau qu'il contient.

Muriate de cérium. Combinaiſon d'oxide de cérium & d'acide muriatique.

Cet hydrochlorate de cérium ſe criſtalliſe en priſmes à quatre pans : il eſt acide, déliqueſcent & très ſoluble dans l'eau.

Muriate de cobalt. Combinaiſon d'oxide de cobalt & d'acide muriatique.

La couleur de cette diſſolution eſt roſe; elle devient bleue lorſqu'elle eſt concentrée par l'évaporation : évaporée à un haut degré, il ſe forme un ſel qui attire facilement l'humidité de l'air. La propriété de cet hydrochlorate, de changer de couleur en ſe concentrant, le fait employer, avec avantage, comme encre de ſympathie. *Voyez* Encre de sympathie.

Muriate de fer. Combinaiſon d'oxide de fer & d'acide muriatique.

Il exiſte autant d'hydrochlorates de fer qu'il y a d'oxides de ce métal. La couleur de la diſſolution de ces ſels eſt verte avec le protoxide, & jaune foncé avec le peroxide. *Voyez* Fer, Oxide de fer.

Muriate de magnésie. Combinaiſon de magnéſie & d'acide muriatique.

Ce ſel eſt amer, déliqueſcent, très-ſoluble dans l'eau & difficilement criſtalliſable.

Muriate de manganèse. Combinaiſon d'oxide de manganèſe & d'acide muriatique.

Hydrochlorate ſolide, blanc, déliqueſcent & très-ſoluble dans l'eau.

Muriate de mercure. Combinaiſon de 85 parties de mercure, 11 d'acide muriatique & 4 d'oxigène.

Il exiſte pluſieurs *hydrochlorates de mercure*, qui diffèrent, principalement, par la proportion d'oxigène, qui varie de 0,04 à 0,12. Dans le premier cas, c'eſt du *muriate de mercure;* dans le ſecond, du *muriate de mercure ſublimé corroſif.*

Nous croyons inutile de parler ici d'un grand nombre d'autres Muriates. Tels ſont ceux de chrôme, de cuivre, d'étain, de glucine, de nickel, d'or, de platine, de plomb, de potaſſe, de ſilice, de ſoude, de ſtrotiane, de zinc, de zircone; tous ces ſels ont été traités avec détail dans le *Dictionnaire de Chimie* de cette collection, &, d'ailleurs, on peut conſulter les mots où nous parlons de ces terres, de ces alcalis & de ces métaux; quant au *muriate de ſoude, voyez* Sel marin.

Muriate oxigéné. Sel compoſé d'un oxide métallique, d'une terre ou d'un alcali, avec l'*acide muriatique oxigéné.*

Ces corps compoſés, étoient autrefois conſidérés comme des ſels, parce qu'on regardoit le *chlore* comme un acide, auquel on donnoit le nom d'*acide muriatique oxigéné.* Mais, depuis que cette ſubſtance a été reconnue n'être que la baſe de deux acides, l'un avec l'hydrogène, l'acide *hydrochlorique*, l'autre avec l'oxigène, l'*acide chlorique*, toutes les combinaiſons de l'acide muriatique oxigéné avec des baſes, ſont nommées *chlorures. Voyez* ce mot.

Muriate sur-oxigéné. Combinaiſon de l'acide muriatique ſur-oxigéné avec differentes baſes.

Depuis l'inſtant où l'on a reconnu que l'acide muriatique ſur-oxigéné n'étoit autre choſe que la combinaiſon du chlore avec de l'oxigène (*voyez* Chlore), on a donné aux ſels, provenant de la combinaiſon de cet acide avec des baſes, le nom de Chlorates.

Soumis à l'action du calorique, dans des vaiſſeaux clos, les *muriates ſur-oxigénés* ou *chlorates* ſe décompoſent; il ſe dégage de l'oxigène, & il reſte un chlorure dans la cornue.

Mêlés avec des ſubſtances combuſtibles, tels que le charbon, le ſoufre, le phoſphore, les ſulfures d'antimoine, d'arſenic, la fécule, le ſucre, &c., les *chlorates* forment des produits qui n'ont beſoin que d'être chauffés ou préſentés, pour détonner avec plus ou moins de violence. *Voyez* Poudre détonnante, Poudre fulminante, Poudre de muriate de potasse suroxigéné, ou Poudre de chlorate de potasse.

MURIATIQUE (Acide); acidum muriaticum; *ſals ſauer;* ſ. m. Combinaiſon de chlore & d'hydrogène. *Voyez* Chlore, Hydrochlorique (Acide), Acide muriatique.

Muriatique oxigéné (Acide). Subſtance ſimple & non acide, déſignée ſous le nom de *chlore. Voyez* Chlore, Acide muriatique oxigéné.

Muriatique sur-oxigéné (Acide). Combinaiſon de chlore & d'oxigène. *Voyez* Chlore, Chlorique (Acide), Acide muriatique suroxigéné.

MUSC, de l'arabe *musk;* moſchus; *biſamthier;* ſ. m. Parfum que l'on trouve ſous le ventre & dans la poche d'un animal, auquel on donne le nom de *muſc* ou *porte-muſc.*

Cette ſubſtance eſt d'abord liquide; elle acquiert une conſiſtance ſolide; ſa couleur eſt brun foncé; ſon odeur aromatique eſt très-forte & très-expanſible;

très-expansible; elle dure très-long-temps; sa saveur est presqu'insipide.

On ignore encore la composition du *musc*, & si son odeur forte & pénétrante est due à un principe, à une substance ou à une combinaison de diverses substances.

Rarement le *musc* nous parvient pur; il est presque toujours mêlé du sang, de la graisse, du foie hachés, de l'animal *porte-musc*. On y mêle également des résines & même du plomb en poudre.

Plusieurs animaux produisent du *musc*, comme le *moschus moschiferus*, d'où on le retire. La civette, le pécari, l'ondatra, le desman & autres quadrupèdes étrangers ont des productions *musquées*. Parmi nos animaux indigènes, le blaireau, la fouine, le rat *musqué*, &c., ont aussi des productions *musquées*. L'urine du chat mâle en rut sent le *musc*. L'homme même, répand quelquefois une odeur *musquée*, soit dans ses urines, soit dans sa transpiration.

Une multitude de végétaux, tels que l'*adoxa moschatellina*, l'*hyacinthus muscari*, l'*allium moschatum*, la *centaurea moschata*, le *geranium moschatum*, la *malvea moschata*, l'*hibiscus moschatus*, le *dianthus moschatus*, la *rosa moschata*, le *myristica moschata*, &c., répandent une odeur de *musc*.

Enfin, on a prétendu que quelques substances minérales avoient aussi, dans leur état naturel, l'odeur du *musc*.

Voilà donc un principe d'odeur qui se trouve dans les trois règnes, & qui est très-abondant, surtout dans les animaux.

D'après des expériences faites sur la grande expansibilité de l'odeur du *musc*, on a cherché à déterminer combien un grain de cette substance, émanant sans cesse une odeur aussi prononcée, couvriroit de lieues carrées dans une seule année, & on a eu, pour résultat, un nombre prodigieux. Cette effluve ne paroît pourtant pas diminuer le poids de la substance en évaporation, car, au bout de l'année, on trouve qu'il est le même que lorsqu'on l'a mis en expérience. On donne ordinairement, comme une preuve de la divisibilité de la matière, cette propriété qu'a le *musc*, de répandre, au loin, des molécules sans nombre de sa substance, sans diminuer de poids.

Ne seroit-il pas possible que cette forte odeur provînt d'une disposition particulière, que les molécules de l'air prennent en passant près du *musc*, ce qui les disposeroit à exercer, sur le nerf olfactif, une action qui se fait distinguer par l'odeur du *musc*? Dans cette hypothèse, on pourroit concevoir l'odeur, long-temps continuée, de l'air qui avoisine le *musc*, avec la foible déperdition de cette substance.

MUSCLE, de μῦς, *rat*; musculus; *muskel*; f. m. Masses fibreuses, différemment figurées & étendues, &, pour la plupart, distinguées chacune en différentes portions.

On observe, dans les *muscles*, que des deux extrémités, l'une est plus grasse & l'autre affilée; ce qui les a fait comparer à des rats écorchés; la plus grosse partie se nomme *tête*, & l'autre, *queue*.

Tous les *muscles* ont un mouvement de contraction & un mouvement d'extension; c'est par cette propriété qu'ils deviennent les principaux agens du mouvement du corps. (*Voyez* LEVIER.) Borelli & plusieurs savans étrangers ont écrit sur le mouvement des animaux. L'ouvrage de Borelli est intitulé : *De motu animalium*, & celui de Bernouilli : *De motu musculorum*. Ces organes sont composés d'une partie charnue, épaisse, molle, rouge; d'une autre blanche, d'un tissu plus serré, que l'on nomme *tendon* ou *aponévrose*, selon que cette partie est étendue en largeur, en manière de toile, ou qu'elle est alongée comme une corde.

Il a été extrêmement difficile, jusqu'à présent, de faire l'analyse des *muscles*, à cause des différentes substances qui s'y trouvent mélangées. Il paroît que la fibrine est son principal élément organique, qu'elle forme la base du *muscle*. Il y a encore, dans ces organes, de l'albumine, de la gélatine, de la graisse & surtout de l'*osmazôme*, matière nouvellement reconnue, & que l'on regarde comme le propre suc de la matière musculaire.

MUSCLES DE L'ŒIL; musculi oculi; *auge muskeln*; f. m. Huit *muscles* qu'on remarque dans l'œil, dont deux appartiennent aux paupières & six au globe de l'œil. *Voyez* PAUPIÈRES, ŒIL.

Des deux *muscles* des paupières, l'un sert à relever la paupière supérieure; il est nommé *releveur propre* : l'autre sert à rapprocher les deux paupières l'une de l'autre; il est nommé *orbiculaire*. Le *releveur propre* a son attache fixe au fond de l'orbite, & son attache mobile, au bord de la paupière supérieure. Le *muscle orbiculaire* a ses attaches fixes sur le bord de l'orbite, & ses attaches mobiles, aux deux paupières.

Quatre des six autres *muscles*, appartenant au globe de l'œil, sont droits, & les deux autres, obliques. Le premier des *muscles droits* sert à relever l'œil; il est appelé, pour cette raison, *muscle releveur* ou *superbe* : le second sert à abaisser l'œil; on le nomme *abaisseur* ou *humble* : le troisième sert à faire tourner l'œil vers le nez; on l'appelle *abducteur*, *liseur* ou *buveur*, parce que, lorsqu'on lit ou qu'on boit, on tourne les yeux vers le nez; le quatrième, enfin, dont l'usage est de faire tourner l'œil du côté opposé au nez, s'appelle *abducteur* ou *dédaigneur*, parce qu'on tourne l'œil ainsi, lorsqu'on regarde quelqu'un avec mépris. Quand ces quatre *muscles* agissent, successivement & de suite, ils font faire à l'œil un mouvement en rond.

On donne le nom de *grand oblique* ou *grand trochléateur*, au premier des *muscles obliques*; il sert

à faire faire à l'œil certains mouvemens, qui expriment les yeux doux. Le second se nomme *petit oblique* ou *petit trochléateur*, & fait faire à l'œil ces mouvemens qui témoignent de l'indignation. Ces deux *muscles*, agissant ensemble & de concert, servent à alonger le globe de l'œil & à le rendre plus convexe. Il est probable que, quand les six *muscles* agissent tous à la fois, ils obligent le globe de l'œil à s'aplatir, & le rendent par-là moins convexe.

C'est au fond de l'orbite que sont les attaches fixes des quatre *muscles droits*; à la circonférence du *trou optique*, & leurs attaches mobiles, au bord antérieur de la *cornée opaque*.

Le grand *muscle oblique* a son attache fixe au fond de l'orbite; son tendon passe ensuite par un anneau cartilagineux, nommé *trochlée* (*voyez* ce mot); il est situé du côté du grand angle, au bord de l'orbite, & va se terminer à la partie postérieure du globe de l'œil, où il a son attache mobile. Le petit *muscle oblique* a son attache fixe au bord inférieur de l'orbite, du côté du grand angle, & son attache mobile, à la partie postérieure du globe de l'œil.

MUSCLES DE L'OREILLE; musculi auris; *ohrmuskeln*; s. m. Ce sont cinq *muscles*, dont deux appartiennent à l'oreille externe & trois à la caisse du tambour. *Voyez* OREILLE, CAISSE DU TAMBOUR.

Un des deux *muscles* qui appartiennent à l'oreille externe, le plus considérable a son point fixe à l'apophyse mastoïde, & l'autre, qui est supérieur, semble être une continuation du *muscle frontal*.

Des trois *muscles* qui se trouvent dans la *caisse du tambour*, il y en a deux qui appartiennent au *marteau*; le troisième est pour l'*étrier*. Les *muscles du marteau* sont distingués en internes & externes Le *muscle interne* a son point fixe à la portion cartilagineuse de la trompe d'Eustache F*f*, *fig.* 440, & au demi-canal qui se remarque à la *caisse du tambour*; son tendon fait un coude, en passant derrière un bec osseux, & vient se terminer au commencement du manche du marteau. Le *muscle externe* a son attache fixe à la partie osseuse de la *trompe d'Eustache* F*f*, se porte un peu de bas en haut, entre dans la *caisse du tambour* par une sinuosité oblique, & vient se terminer, comme l'interne, au commencement du manche du *marteau*, en couvrant, dans son chemin, l'apophyse grêle. Casserius admet un second *muscle externe*, qui a son point fixe à la partie osseuse du *conduit auditif* C D, & vient se terminer au *marteau*; mais la difficulté que l'on éprouve à découvrir ce *muscle*, a donné lieu, à la plupart des anatomistes, de douter de son existence. Le *muscle de l'étrier* est caché dans une apophyse pyramidale, située à la partie postérieure de la *caisse du tambour*, & son tendon sort par le trou qui se remarque à la pointe de cette apophyse, & se termine à l'étrier, immédiatement au-dessous de sa tête.

MUSÉE, MUSÉUM, de μουσεῖον, *lieu consacré aux Muses*; museum; *museum*; s. m. Lieu destiné, soit à l'étude des beaux-arts, des sciences & des lettres, soit à rassembler des monumens relatifs aux arts, aux sciences & aux lettres.

Le plus célèbre *musée* de l'antiquité, ou, pour mieux dire, la seule Académie qui ait porté ce nom, est le *musée* d'Alexandrie, qui étoit situé dans un vaste bâtiment sur le port de la ville, près du palais, autour duquel régnoient des galeries, où se promenoient les philosophes. C'est dans ce *musée* que les rois d'Alexandrie, & depuis la conquête d'Égypte, les empereurs romains, entretenoient, avec une puissance vraiment royale, un grand nombre de savans, dont toute l'occupation étoit de s'adonner aux lettres. Plutarque en attribue l'établissement à Ptolémée-Philadelphe, amateur des sciences & des lettres, qui s'appliqua, pendant tout son règne, à étendre l'empire de l'Égypte. Les empereurs romains se piquèrent de la même émulation, & l'empereur Claude ajouta un nouveau *musée* à l'ancien.

A Athènes, on donnoit le nom de *musée* à une petite colline, située dans l'ancienne enceinte, vis-à-vis de la citadelle. Elle étoit ainsi appelée, parce qu'il y avoit un temple consacré aux muses.

En France, on donne le nom de *muséum* à un établissement qui se trouve à Paris, & qui est destiné à l'enseignement de diverses branches de l'histoire naturelle. Dans l'origine, lorsqu'il n'étoit destiné qu'à cultiver des plantes, il portoit le nom de *Jardin du Roi*; mais, depuis qu'on y a réuni plusieurs branches d'enseignement, on lui a donné le nom de *Muséum d'histoire naturelle*.

On a encore établi, sur la fin du siècle dernier, deux *musées* très-curieux à Paris; l'un, qui a commencé en 1791, sous le nom de *Musée national des monumens français*; c'étoit une réunion, par ordre chronologique, de tous les objets précieux d'architecture & de sculpture, qui étoient à la disposition du Gouvernement, ou soustraits à la fureur destructive du vandalisme. Une grande partie des monumens, réunis dans ce dépôt, ont été rendus aux divers établissemens auxquels ils avoient appartenu.

On a donné le nom de *Musée royal des arts*, à une vaste galerie, dans laquelle on trouve réunis les chefs-d'œuvre, de peinture & de sculpture, des plus grands maîtres des différentes écoles.

A ces deux *musées*, on pourroit en réunir un troisième, le *Musée des artistes*. Ce sont des bâtimens de l'ancienne Sorbonne à Paris, dans lesquels le Gouvernement loge un grand nombre d'artistes. Ce bâtiment vient d'être rendu à l'Université, à laquelle il a primitivement appartenu.

Enfin, à Londres, on voit le *Musée britannique*; il est situé dans un hôtel spacieux, divisé en dé-

partemens. Le premier contient les manuſcrits & les médailles ; le ſecond, les antiquités & les objets d'hiſtoire naturelle, & le troiſième, les livres.

Pluſieurs autres *muſées* exiſtent chez différens peuples européens. Nous avons cru ne devoir faire connoître ici que les principaux.

MUSIQUE ; *μουσικὴ* ; muſica ; *muſik* ; ſub. f. Art de combiner les ſons d'une manière agréable à l'oreille.

On diviſe naturellement la *muſique*, en *muſique théorique* & *muſique pratique*. La première, la *muſique théorique* ou *ſpéculative*, eſt la connoiſſance des différens rapports du grave à l'aigu, du vîte au lent, de l'aigre au doux, du fort au foible, dont les ſons ſont ſuſceptibles. *Voyez* Sons.

Quant à la *muſique pratique*, c'eſt l'art d'appliquer & de mettre en uſage les principes de la ſpéculative, c'eſt-à-dire, de conduire & diſpoſer les ſons par rapport à la conſonnance, à la durée, à la ſucceſſion, de telle ſorte, que le tout produiſe, ſur l'oreille, l'effet qu'on s'eſt propoſé. *Voyez* Composition.

Les Anciens diviſoient la *muſique ſpéculative* en *muſique harmonique*, contenant les règles pour combiner & varier les intervalles, conſonnans & diſſonans, d'une manière agréable & harmonieuſe (*voyez* Mélopée), & en *muſique rhythmique*, qui contient les règles pour l'application du temps, des pieds, des meſures, en un mot, pour la pratique du rhythme. *Voyez* Rhythme.

Aujourd'hui, la *muſique* ſe diviſe plus ſimplement, en *mélodie* & en *harmonie*, car le rhythme n'eſt plus rien pour nous, & la métrique eſt très-peu de choſe, attendu que nos vers, dans le chant, prennent preſqu'uniquement la meſure de la *muſique*, & perdent le peu qu'ils en ont par eux-mêmes.

Par la *mélodie*, on dirige la ſucceſſion des ſons, de manière à produire des chants agréables. *Voyez* Mélodie.

L'*harmonie* conſiſte à unir chacun des ſons d'une ſucceſſion régulière : deux ou pluſieurs ſons, qui frappent l'oreille en même temps, la flattent par leur concours. *Voyez* Harmonie.

Chaque pays a une *muſique* qui lui eſt propre. La *muſique* italienne développe une mélancolie tendre, voluptueuſe ; les ſons bruyans ſont bannis de leur mélodie. En Eſpagne, la *muſique* nationale a de la tendreſſe, de la mélancolie & l'expreſſion amoureuſe. La *muſique* allemande eſt éminemment harmonieuſe ; elle exclut les accens mélodieux, l'expreſſion des ſentimens tendres de l'amour, de la mélancolie. En Suiſſe, la *muſique* eſt d'une mélodie monotone & triſte, dénuée d'accent & d'énergie ; elle peint la ſimplicité primitive des mœurs helvétiques. Les Ruſſes ont une *muſique* chantante, mais triſte ; leur mélodie eſt agreſte. Celle des Polonais ne diffère de la leur que par quelques nuances ; elle eſt plus gaie, plus ſpirituelle, plus martiale. La *muſique* anglaiſe eſt triſte, monotone, ſans inſpiration, dénuée de mélodie ; celle des Ecoſſais ſe diſtingue par une mélodie monotone, triſte & plaintive. Enfin, la *muſique* françaiſe participe des caractères de la *muſique* allemande & de celle de l'Italie ; elle tient de la première ſa force harmonieuſe, & de la ſeconde, ſa gracieuſe mélodie.

En général, la conſtitution du climat influe ſur la *muſique* des différens peuples. Les hommes des pays chauds ont les organes plus flexibles, une ſenſibilité plus expanſible, que ceux qui habitent les contrées ſeptentrionales ; auſſi, cette diſtinction ſe remarque-t-elle dans leur *muſique*, & dans leurs diſpoſitions naturelles au chant. Les belles voix ſont communes dans le Midi ; elles ſont rares vers le Nord. Cette obſervation eſt conſtante chez les hommes civiliſés comme chez les ſauvages. Le chant du Lapon, du Groenlandais, de l'Algonquin, comme celui de tous les habitans de la zône glaciale, n'eſt, pour ainſi dire, qu'un glapiſſement ; l'Arabe du déſert, l'Ethiopien, le Cafre, le Malais, le Péruvien, tous les hommes les moins civiliſés de la zône torride, ont des voix ſonores & des chants accentués.

Pluſieurs philoſophes anciens ſoutiennent, que la *muſique* a une grande influence ſur les paſſions des hommes ; ils citent un grand nombre d'exemples, parmi leſquels nous ne rapporterons que celui-ci : Timothée excitoit les fureurs d'Alexandre, en jouant ſur le mode phrygien ; il les calmoit en jouant ſur le mode lydien.

On rapporte également un grand nombre d'exemples des effets de la *muſique* dans les temps modernes. On cite des maladies guéries par l'influence de la *muſique*. Combien les ſons de l'harmonie n'ont-ils pas produit d'effets dans les opérations du magnétiſme animal !

Mais cette opinion a éprouvé également des contradictions ; on rapporte de nombreux exemples contraires à ceux que l'on donne en faveur de la *muſique*. On cite cet habitant d'une petite île près de Naples, qui, n'ayant jamais entendu de *muſique*, fut amené de ſon habitation au grand Opéra de Naples, où il ne diſtingua que le ſilence, lorſque quelque grand virtuoſe chantoit, & le bruit des applaudiſſemens après le chant ; quant au chant, à la *muſique* qui l'accompagnoit, il ne l'aperçut même pas.

Ne pourroit-on pas rapporter les différens effets de la *muſique*, ſur l'eſpèce humaine, à la variation dans l'organe de l'ouïe ? La *muſique* n'eſt qu'une affection de l'oreille, produite par la ſucceſſion des ſons. Or, il eſt des oreilles, tellement organiſées, qu'elles ſaiſiſſent les plus légères nuances de concordance & de diſcordance, & d'autres, qui n'ont aucun ſentiment de la juſteſſe des tons.

Combien d'exemples ne rapporte-t-on pas de l'effet de la *muſique* ſur différens animaux, & en

particulier de ceux qui eurent lieu sur deux éléphans, mâle & femelle, qui ont existé au Jardin des plantes de Paris, la première fois qu'ils entendirent de la *musique?* La description de ces effets en a été donnée par M. Toscan, dans la *Décade philosophique* de l'an VI (1798).

Il paroît que la *musique* a été l'un des premiers arts pratiqué par les hommes, & tout porte à croire que la *musique vocale* a été trouvée avant l'*instrumentale*; mais quelle a été l'époque de l'invention de la *musique* réduite en art?

Sans remonter au-delà du déluge, plusieurs Anciens attribuent l'invention de la *musique* à Mercure, aussi bien que celle de la lyre. D'autres veulent que les Grecs en soient redevables à Cadmus, qui, en se sauvant de la cour du roi de Phénicie, amena en Grèce la musicienne Hermione ou Harmonie, d'où il s'ensuit, que cet art étoit connu en Phénicie avant Cadmus.

Dans un endroit du dialogue de Plutarque sur la *musique*, Lysias dit que c'est Amphyon qui l'a inventée; dans un autre, Soterique dit que c'est Apollon; dans un autre encore, il semble en faire honneur à Olympe. Il existe, comme on voit, peu d'accord sur cette invention, & puis les Anciens ne connoissoient pas encore les Chinois, chez lesquels la *musique* existoit également.

A ces premiers inventeurs, succédèrent Chiron, Démodocus, Hermès, Orphée, qui, selon quelques-uns, inventa la lyre. Après ceux-là vint Phænius, puis Terpandre, contemporain de Lycurgue, &c.

Parmi les Latins, Boèce, Martianus, Cassiodore, saint Augustin, ont écrit sur la *musique*.

Quelques progrès que la *musique* ait faits chez les Anciens, elle en a fait beaucoup encore parmi nous. Les Modernes, qui ont écrit sur la *musique*, sont en grand nombre; les plus connus sont: Zarlin, Solinus, Volqulio, Galilée, Doni, Kircker, Mersenne, Parrant, Wallis, Descartes, Holder, Mengoli, Malcolus, Burette, Vellati, Tartini, Rameau, Dalembert, J. J. Rousseau, Burnett, Grétry, MM. Missery, Chladni, &c. &c. Quels que soient les progrès que l'art de la *musique* ait faits jusqu'à présent, savons-nous où ces progrès s'arrêteront?

MUSSCHENBROECK (Pierre de), physicien célèbre, né à Leyde en 1692, mort dans cette ville en 1761.

Ce savant ayant fait d'assez bonnes études, fut reçu docteur en médecine, en 1715; mais, entraîné par son goût pour les sciences exactes, il s'y livra entièrement.

Après avoir fait un voyage à Londres, où il vit Newton & Desaglier, les relations qu'il eut avec ces deux hommes illustres le fixèrent, enfin, à l'étude de la physique.

De retour en Hollande, l'Université d'Utrecht, depuis long-temps célèbre pour l'étude du droit, admit *Musschenbroeck* au nombre de ses professeurs, & lui confia la chaire de physique & de mathématiques, qu'il rendit célèbre, par la manière dont il enseigna ces deux branches de connoissances exactes.

Ses succès déterminèrent la ville de Leyde à le rappeler, pour professer ces deux sciences dans ses écoles; alors il redoubla de soins, & se livra à des recherches pénibles & à des expériences nombreuses.

Musschenbroeck se détermina, sur les demandes réitérées de ses nombreux élèves, à publier ses leçons. Leur succès le fit connoître des savans. Plusieurs Académies, & en particulier celles de Paris & de Londres, se l'associèrent.

Toute sa vie fut partagée entre la culture des lettres, les calculs, les expériences physiques & ses leçons. Son *Cours de physique expérimentale* eut plusieurs éditions, à chacune desquelles il reçut des améliorations considérables, & finit enfin par devenir un ouvrage classique.

On voit, dans les nombreuses expériences qu'il rapporte dans ses ouvrages, qu'elles ont été faites avec une sagacité peu commune alors, & que tous les calculs, qui les accompagnent, sont faits avec beaucoup d'exactitude.

Ce savant n'étoit pas moins estimé pour sa candeur, son désintéressement, que pour les qualités qui forment le véritable philosophe. Ses mœurs étoient simples & pures, & sa conversation enjouée.

Plusieurs souverains, les rois de Prusse, d'Angleterre, de Danemarck, cherchèrent à l'attirer dans leurs Etats; mais il resta fidèle à sa patrie, vécut & mourut dans son pays.

Nous avons de *Musschenbroeck* : 1°. *Tentamen experimentorum*, in-4°., Lugd. Batav., 1731; 2°. *Institutiones physicæ*, in-4°., Lugd. Batav., 1748; 3°. *Compendium physicæ experimentalis*, in-8°., 1762.

MUSSCHENBROECK (Tribomètre de). Cylindre de bois, destiné à apprécier le frottement des corps. *Voyez* TRIBOMÈTRE DE MUSSCHENBROECK.

MUSSITATION, *de* mussitare, *murmurer*; mussitatio; sub. fém. Marmoter, parler entre ses dents.

MUTH. Mesure sytométrique de Vienne en Autriche.

Le *muth* = 30 mezen = 120 viertels = 145,3 boisseaux = 1888,9 litres.

MUTACISME; mutacismus; s. m. Sorte de bégaiement, qui consiste dans la difficulté de prononcer les lettres labiales *b*, *p*, *m*.

Ce vice de prononciation est familier aux enfans qui, n'ayant pas de dents, sont obligés de prononcer toutes les consonnes des lèvres. Les

gens ivres, ceux qui ont un bec de lièvre, les lèvres grosses, &c., tombent dans le même défaut par l'hiatus des lèvres, ou faute d'ouvrir suffisamment la bouche.

MUTITÉ, de μυδος, mutus, *muet*; mutitas; s. f. Qui n'a jamais eu l'usage de la parole, ou qui l'a perdu. *Voyez* MUET.

Il ne faut pas confondre la *mutité* avec l'*aphonie*. La *mutité* consiste dans l'impossibilité de parler, de produire des sons, tandis que, dans l'*aphonie*, il y a, en même temps, suppression de la voix & de la parole. Ainsi, un individu *muet*, peut pousser des cris sans pouvoir parler; celui qui, au contraire, est frappé d'*aphonie*, est incapable d'émettre aucun son.

MUTT. Mesure sytométrique de Berne & de Zurich.

A Zurich, le *mutt* = 4 viertels = 6,518 boisseaux = 84,63 litres.

A Berne, le *mutt* = 12,41 boisseaux = 161,33 litres.

MYDRIASE, de αμυδρος, *obscur*; mydriasis; s. f. Obscurcissement de la vue, résultant de la dilatation, non naturelle, de la paupière.

Cet état a lieu lors de l'augmentation de volume du cristallin, qui pousse alors l'uvée en devant, & tient la pupille dilatée.

MYODÉSOPSIE; myodesopsia; s. f. Dépravation de la vue, qui fait paroître toutes sortes d'objets imaginaires, comme des points noirs, des taches, des mouches, &c.

MYOLOGIE, de μυων, *muscle*; λογος, *science*; myologia; *myologi*; s. f. Partie de l'*anatomie* qui traite des muscles.

MYOMANCIE, de μυων, *muscle*; μαντεια, *divination*; myomancia; *myomancie*; s. f. Art de la divination à l'aspect des muscles. *Voyez* DIVINATION.

MYOPE, de μυω, *je ferme*; ωψ, *œil*; myops; *kurz sichtige*; s. m. Qui ferme, qui cligne de l'œil pour voir les objets, ou, plus exactement, celui qui ne peut voir les objets que de très-près & dont la vue est courte.

MYOPIE; μυωπια; myopia; *kurz sichtigkeit*; s. f. Etat des personnes qui voient, confusément, les objets trop éloignés, & qui ne distinguent que ceux qui sont très-rapprochés d'elles.

On attribue la *myopie* à la réunion des rayons lumineux au-devant de la rétine, c'est-à dire, entre le cristallin & la rétine; alors, ils divergent avant d'arriver à cette membrane, & l'impression de chaque point de l'objet est un cercle, ce qui rend obscure la vision des objets. Pour faire parvenir le point de concours, de réunion des objets, sur la rétine, il faut approcher davantage les objets de l'œil, & lorsqu'ils sont à la distance convenable, ils sont vus très-distinctement.

Ce vice de la vue est produit par un défaut de conformation, résultant de plusieurs causes, qui toutes ont, pour objet, de diminuer la distance du foyer des rayons lumineux. Parmi ces causes, on distingue : 1°. la trop grande saillie de la cornée, par la surabondance des humeurs de l'œil, qui augmente son volume; 2°. par la grosseur, l'excès de densité du cristallin, ou son rapprochement de la partie antérieure de l'œil; 4°. par l'état de l'ouverture de la pupille; 5°. par l'habitude.

Il est facile de voir, que les quatre premières causes tiennent à la construction de l'œil; quant à la cinquième, elle peut être le résultat de l'habitude que contractent ceux qui, par état, sont obligés de fixer long-temps de petits objets, tels que les lapidaires, les horlogers, &c. Les jeunes gens qui s'habituent à porter des lunettes concaves, finissent souvent par devenir myopes.

Une autre espèce de *myopie*, qui ne dépend d'aucune des causes que nous venons d'énumerer, est celle qui a son siége dans l'humeur de Morgagni, dont la quantité augmente, & distend plus ou moins fortement la capsule cristalloïde.

Quelquefois, la *myopie* se guérit avec l'âge, par l'aplatissement du cristallin, de la cornée, & la diminution graduelle du globe de l'œil. On l'a vu disparoître après l'extraction du cristallin.

Divers procédés ont été conseillés pour faire cesser la *myopie*. Les seuls qui ont quelques succès sont : 1°. de rapprocher les paupières, pour diminuer le diamètre du rayon de lumière qui parvient à l'œil, ou de regarder les objets à travers une très-petite ouverture, faite dans un corps solide; le diamètre du rayon de lumière étant considérablement diminué, par ce moyen, le rayon de dissipation, provenant de la divergence du faisceau, qui arrive à la rétine, étant beaucoup diminué, permet de voir plus distinctement, à une plus grande distance (*voyez* RAYON DE DISSIPATION); 2°. de regarder les objets à travers des verres concaves. Ces verres, augmentant la divergence des rayons qui viennent à l'œil, rapprochent le point de divergence, & produisent un effet semblable à celui du rapprochement des objets (*Voyez* VERRES CONCAVES) Ce procédé est préférable aux autres, en ce qu'il facilite l'arrivée d'un plus grand nombre de rayons lumineux.

La couleur des verres que l'on emploie n'est pas indifférente. Pour des yeux forts & vigoureux, on doit faire usage de verre incolore; pour des yeux sensibles, il convient de faire usage de verre vert, qui intercepte les rayons

rouges, qui agissent trop puissamment sur la rétine.

En faisant usage de lunettes, il est essentiel de placer toujours les verres à la même distance de l'œil ; s'ils sont trop rapprochés, le centre seul est traversé par les rayons lumineux, ceux qui arrivent au pourtour sont perdus. Il est bon aussi de commencer par les numéros les moins avancés, ceux qui ont le plus court foyer virtuel, & en augmentant de longueur de foyer, successivement, à mesure que la vue s'améliore.

MYOSIE, de *μυω*, *je ferme*; myosis ; s. f. Contraction permanente de la pupille.

Cette affection, opposée à la *mydriase*, ou dilatation de la pupille, est appelée *phthisie oculaire* par quelques auteurs.

MYRIADE ; *μυριας* ; s. f. Nombre de dix mille ; terme d'antiquité.

MYRIAGRAMME, de *μυρια*, *dix mille*; *γραμμα*, *gramme* ; s. m. Ancien poids grec, égal à 21 grains.

C'est une nouvelle mesure, contenant dix mille grammes ou dix kilogrammes ; elle équivaut à 20,4288 livres. *Voyez* KILOGRAMME, GRAMME.

MYRIALITRE, de *μυριας*, *dix mille*; *λιτρα*, *litre*; s. m. Nouvelle mesure de capacité contenant dix mille litres ; elle équivaut à 1342,18 *veltes*. *Voyez* KILOLITRE, LITRE.

MYRIAMETRE, de *μυρια*, *dix mille*; *μετρον*, *mètre*; s. m. Nouvelle mesure linéaire, égale à dix mille mètres.

Cette mesure remplace la lieue ancienne ; elle équivaut à 5131 toises, conséquemment à deux heures & demie de poste. *Voyez* KILOMÈTRE, MÈTRE.

MYRIARE, de *μυρια*, *dix mille*; aria, *are*; s. m. Etendue de dix mille ares.

Cette mesure a peu d'usage ; elle est propre à désigner une grande étendue de terrain, puisqu'elle est presque égale à 196 grands arpens. *Voyez* ARES.

MYRRHE, de *μυρω*, *couler*, *distiller*; *μυρρα*; myrrha ; *myrrhe* ; s. f. Gomme-résine rougeâtre, demi-transparente, à cassure vitreuse, d'une odeur assez agréable, qui nous vient de l'Arabie, & qui est produite par un arbre encore inconnu.

Cette substance nous arrive en grains, presque toujours falsifiée avec la gomme arabique & le bdellium.

M. Pelletier ayant analysé cette substance, la trouva composée de $\frac{1}{3}$ résine & $\frac{2}{3}$ gomme.

Les Anciens faisoient un grand cas de la *myrrhe*; elle est maintenant peu en usage parmi nous. Les peuples de l'Orient la mâchent pour se parfumer la bouche.

MYTEN. Très-petite monnoie des pays autrichiens.

Il en faut 48 pour un *sol patar*, 288 pour un *sol de gros*, 2304 pour un *rixdaler* ; enfin, le *myten* = 0,0019 livre = 0,001876 franc.



NABONASSAR, roi des Chaldéens ou des Babyloniens, célèbre par la fameuse ère qui porte son nom, & qui commença l'an 747 avant Jésus-Christ. *Voyez* ÉPOQUE DE NABONASSAR.

NACARAT, de l'espagnol *nacarada*; flammeus color; *hoch roth farbe*; adj. Couleur d'un rouge clair, tirant sur l'orange.

NACRE, de l'espagnol *nacar*; concha margaritifera; *perlemuter*; f. f. Matière blanche & brillante, qui constitue l'extérieur de beaucoup de coquilles.

Cette substance est composée, comme toutes les autres parties des coquilles, de carbonate de chaux & de matière animale; elle se distingue par des couleurs rouges & vertes, chatoyantes, qu'elle laisse apercevoir, & qui varient en inclinant diversement sa surface. Comme cette coloration ressemble beaucoup à celle qui distingue les perles, on a long-temps regardé la *nacre* comme la substance qui produit les perles. De tous les coquillages, celui qui produit la *nacre*, la plus abondante & la plus belle, est le *mytilus margaritiferus*.

Ce n'est qu'au commencement de ce siècle que l'on a enfin reconnu la cause des belles couleurs de la *nacre de perle*. Nous devons cette découverte à M. Brewster; il s'est assuré qu'elle résultoit, uniquement, de la constitution de sa surface; elle est due à des petites rides imperceptibles qui la sillonnent, & qui n'ont aucun rapport avec la nature de ses particules; car, si l'on prend l'empreinte de la *nacre*, comme celle d'un cachet, sur de la cire bien fine, sur de l'alliage de Darcet en fusion, enfin, sur toute autre substance susceptible de se mouler dans ses ondulations, les surfaces de ces substances acquièrent la même faculté que celle de la *nacre*, & font voir les mêmes couleurs.

NADIR, mot arabe qui signifie *qui regarde*; nadir; *nadir*; f. m. Point du ciel qui est directement sous nos pieds, & auquel aboutit la ligne verticale, tirée du point que nous habitons, par le centre de la terre. C'est le point opposé au zénith. *Voyez* ZÉNITH.

Il résulte de cette définition, que chaque homme a son *nadir* particulier, & qu'il en change à chaque pas qu'il fait.

Le *nadir* seroit le zénith de nos antipodes, si la terre étoit sphérique; mais comme elle ne l'est pas, il n'y a proprement que les lieux situés sous l'équateur ou sous les pôles, dont le *nadir* soit le zénith de leurs antipodes. *Voyez* ANTIPODES.

NAGER, du latin *nagare*, contraction de *navigare*; natare; *schwimmen*; verb. neut. Se soutenir sur l'eau par un certain mouvement, & se diriger sur ou dans ce liquide, sur tous les points de l'espace.

Pour *nager*, les animaux terrestres se servent de leurs membres, afin de produire le mouvement nécessaire; les poissons, de leurs nageoires & de leur queue; les marins & les mariniers, de leurs avirons: dans ce cas, on a donné à cette dernière manière le nom de *ramer*, qui, dans ce cas, est synonyme avec celui de *nager*.

L'art de *nager*, considéré comme l'action par laquelle un homme, ou un animal, se soutient sur l'eau, malgré qu'il soit plus pesant qu'un volume d'eau égal au sien, porte le nom de *natation*. *Voyez* ce mot.

NAIN, de νανός ou νανιον, *petit agneau*; pumilus; *zwerg*; f. m. Qui est d'une taille beaucoup plus petite que la taille ordinaire.

Il existe deux sortes de *nains*: les premiers doivent leur petite stature aux climats dans lesquels ils sont nés; tels sont les Groenlandais, les Lapons, les Ostiaques, les Jukagres, les Jakutes, les Koriaques, les Samoièdes, les Esquimaux, les Kamtschadales, les habitans des îles Kuriles, &c., habitant les climats froids des pays voisins des pôles. On attribue la petitesse de la taille de ces peuplades, dont la hauteur ne surpasse guère quatre pieds & demi, au froid excessif de leurs rigoureuses contrées, qui resserre & contracte tous les muscles, de telle sorte, qu'ils ne peuvent s'étendre autant que dans les pays tempérés. On observe, dans ces pays glacés, que les plantes elles-mêmes croissent difficilement, restent *naines*, & n'arrivent jamais à cette hauteur qu'elles ont dans les pays tempérés.

La deuxième classe de *nains* se compose de ces enfans qui naissent, dans les pays tempérés, de pères & mères d'une stature moyenne. Ces sortes de *nains* sont en très-grand nombre. Il en est de deux espèces: les uns sont rachitiques & doivent leur petite conformation à des maladies, au ramollissement des os, qui se sont contournés; les autres, bien faits, paroissent devoir leur foible constitution aux souffrances qu'ils ont éprouvées dans le sein maternel, avant leur naissance, soit que l'utérus ne leur fournisse pas assez de nourriture, soit par d'autres causes.

Quelques femmes ne donnent la vie qu'à un seul enfant *nain*; d'autres donnent la vie à plusieurs. Ainsi, la mère de cette jeune *naine* allemande, de 18 pouces de haut, âgée de neuf ans, & que l'on voyoit, en 1818, chez Franconi,

avoit eu, avant cet enfant, une couche à terme, d'un fœtus qui n'avoit que quelques pouces de long; cet enfant, trop petit, ne put vivre.

Plusieurs médecins citent des *nains* remarquables. Un des plus petits que l'on ait vu, est celui que Birch possédoit dans sa collection, lequel, à l'âge de trente ans, n'avoit que seize pouces. Demaillet, consul au Caire, en avoit vu un de dix-huit pouces; le célèbre Bébé, ce *nain* si connu du roi de Pologne, avoit plus du double de la hauteur de celui de Birch, puisqu'il avoit trente-trois pouces.

Assez généralement, les *nains* étant, en tout, plus petits que les autres individus de la même espèce, la circulation & les autres fonctions s'opèrent avec plus de rapidité, puisque l'espace est plus circonscrit; aussi, deviennent-ils plus tôt pubères, & le cercle de leur vie étant plus promptement parcouru, ils sont vieux & cassés de bonne heure.

On remarque, que tous les hommes d'une taille ramassée & plus courte que de coutume, comparés à ceux de plus haute stature, sont plus turbulens, plus irascibles & déterminés que ces derniers. La force vitale agit avec plus de ressort, & le caractère montre plus de résolution dans les corps ramassés. Aussi, les poëtes donnent volontiers du courage aux colosses, comme Ajax & Rodomont; mais, lorsqu'ils veulent représenter des hommes ingénieux & rusés, ils les font petits comme Ulysse, Tydée, &c.

NAIRNE (Machine électrique de). Machine électrique imaginée & construite par *Nairne*. *Voyez* MACHINE ÉLECTRIQUE DE NAIRNE.

NALI. Mesure de marche, en usage dans les Indes.

Le *nali* = 900 toises ou 0,3154 de la lieue horaire = 1,7520 kilomètre.

NANCÉATES. Sels formés par l'acide nancéique, combinés à différentes bases.

NANCÉIQUE (Acide). Acide provenant de la fermentation de plusieurs substances végétales.

Cet acide, découvert par M. Braconnet, n'est pas encore assez bien déterminé, pour savoir s'il diffère réellement de l'acide lactique. M. Thompson lui a donné le nom d'*acide zumique*, dérivé de ζυμη, *levain*. *Voyez* ACIDE ZUMIQUE.

NANTOIS. Monnoie d'argent, frappée en France en 1262. Sa valeur étoit de 1 denier $\frac{5}{8}$.

NAPHTE, de ναφθα; naphta; *weisses erdpech*; s. f. Espèce de bitume liquide, transparent, peu coloré, très-léger & inflammable.

Ce liquide existe naturellement dans certaines contrées de la Perse & de la Sicile. On l'obtient par l'art, en distillant du pétrole, qui n'est lui-même qu'une variété moins pure & beaucoup plus commune. *Voyez* PÉTROLE.

NAPLES (Jaune de). Jaune minéral que, pendant long-temps, on n'a fabriqué qu'à Naples. *Voyez* JAUNE DE NAPLES.

NAPPE, *du latin* mappa, *linge avec lequel on couvre la table*; aquæ textiles; s. f. Espèce de cascade, d'où l'eau tombe en forme de *nappe* mince, sur une ligne droite ou sur une ligne circulaire, comme le bord d'un bassin rond.

On regarde, comme les plus belles *nappes*, celles qui sont les plus garnies: la Fontaine des Innocens, à la halle de Paris, présente une très-belle *nappe*.

Lorsque l'on n'a pas assez d'eau, on déchire la *nappe*; ce qui se fait en pratiquant, sur les bords de la coquille, ou de la coupe, des ressauts de pierre ou de plomb, de manière que l'eau ne tombe que par lames, & ces lames n'ont guère moins d'agrément qu'une belle *nappe*, quand elles sont bien ménagées.

Le nom de *nappe d'eau* est donné également aux surfaces d'eau, qui se trouvent sur des bancs d'argile, à une profondeur plus ou moins grande. On cherche toujours, en creusant des puits, d'arriver à cette *nappe*; ce qui les rend inépuisables. *Voyez* PUITS.

NARCOTINE, de ναρκωτικος, *engourdissement*; narcotina; s. f. Nom donné, par M. Derosne, au principe de l'opium. *Voyez* OPIUM, MÉCONIQUE, MORPHINE.

NARCOTIQUE, de ναρκωτικος, *engourdissement*; narcoticus; *schlafen macht*; adj. Substances sommifères qui produisent la stupeur.

Les *narcotiques* paroissent affoiblir, dans tous les tissus, les propriétés vitales. C'est principalement sur le cerveau, que leur propriété se manifeste; ils pervertissent l'influence accoutumée que cet organe suscite sur toutes les parties, & produisent une foule de phénomènes singuliers & bizarres.

NARINE; naris; *nasen loch*; s. f. Ouvertures extérieures & postérieures du nez, par lesquelles on respire.

Souvent, le mot *narine* s'étend aux cavités mêmes du nez; celles par lesquelles les fosses nasales communiquent elles-mêmes avec l'arrière-bouche ou cavités gutturales. On donne, à ces ouvertures, le nom d'*arrière-narines* ou de *narines postérieures*.

NASAL, *de* nasus, *nez*; nasalis; *nase gehœrig*; adj. Qui appartient au nez.

On

On distingue, en *anatomie*, l'*apophyse nasale*, l'*artère nasale*, la *fosse nasale*, le *nerf nasal*, &c.

Lorsqu'en parlant, le son est modifié par le nez, comme dans toutes les syllabes terminées par *m* & par *n*, on nomme ce son, *son nasal*.

NASILLARD, *de* nasus, *nez*; nasiloquus; adj. Qui parle du nez.

Cette expression est inexacte, car c'est précisément lorsque l'air ne peut pas passer par les narines, que le son *nasillard* est produit. C'est à la résonnance de l'air dans les cavités nasales, passagèrement, sans communication avec l'air extérieur, qu'on doit attribuer sa formation. Aussi l'observe-t-on dans toutes les personnes qui ont des causes d'occlusion des conduits du nez.

NATATION, *de* natare, *nager*; natatio; *schwimmenung*; s. f. Locomotion dans l'eau, faculté par laquelle un animal se meut, à volonté, dans ce fluide.

Relativement à la *natation*, nous diviserons les animaux en deux grandes classes : 1°. ceux qui vivent habituellement dans l'eau, & ceux qui vivent & marchent sur la terre. Les premiers sont organisés de manière à pouvoir se mouvoir facilement dans ce liquide. Leur vessie natatoire, dont ils peuvent à volonté augmenter ou diminuer le volume, en relâchant ou tendant les fibres qui la forment, leur donne la facilité de monter & descendre dans ce fluide, de s'élever à la surface ou de plonger; leur queue & leurs nageoires, qui font l'office de gouvernail & d'avirons, leur procurent les moyens d'avancer, de reculer & de tourner d'un côté ou d'un autre; ce n'est point de cette classe d'animaux dont nous allons nous occuper dans cet article.

Dans la deuxième classe nous distinguerons les quadrupèdes & les oiseaux nageurs, de l'homme. Il existe entr'eux & l'homme deux grandes différences, favorables à la *natation* : la première, c'est qu'ils sont, en général, beaucoup plus légers spécifiquement que l'eau; la seconde, c'est que dans leur position naturelle, dans celle même qu'ils ont habituellement dans l'eau, leur tête s'élève au-dessus de leur corps, de manière qu'elle a toujours une tendance à s'élever au dessus de la surface du liquide. Aussi, dès qu'on jette un quadrupède ou un bipède volatil dans l'eau, remarque-t-on qu'il ne s'enfonce jamais entièrement; qu'une partie de son corps surnage, & qu'il prend, de suite, une position semblable à celle qu'il a sur terre, & cette position est commandée, en quelque sorte, par le poids de ses quatre membres, qui place son centre de gravité dans la panse, conséquemment plus près de ces extrémités.

Il n'en est pas de même de l'homme; la position de sa tête est telle que, pour la tenir facilement hors de l'eau, il faudroit qu'il fût dans ce liquide, comme il est sur terre, dans une position verticale; cependant, pour nager facilement, il est obligé de se coucher, en quelque sorte, sur le ventre, & de ne prendre qu'une position légèrement oblique, ce qui l'oblige à faire des efforts continuels pour tenir sa tête hors de l'eau, & de vaincre la tendance naturelle, que sa grande pesanteur lui donne, pour s'enfoncer dans ce liquide. Cette grande pesanteur de la tête, & la position de ses membres, plaçant son centre de gravité plus près de la tête que des pieds, il en résulte une tendance à faire prendre, à l'homme, une position qui fasse plonger sa tête.

Jusqu'à présent, l'opinion la plus commune est, que le corps humain est spécifiquement plus pesant que l'eau; cette opinion, que l'on présente, comme une grande objection à la faculté naturelle que l'homme peut avoir pour se soutenir sur l'eau, a eu une influence très-fâcheuse sur plusieurs malheureux, qui auroient pu se soustraire à la mort, s'ils avoient été persuadés du contraire. Nous devons au physicien écossais Robertson, une suite d'expériences faites avec beaucoup de soin, qui prouvent, au contraire, que la pesanteur spécifique moyenne, de l'homme, est beaucoup moindre que celle de l'eau (1), d'où il résulte, qu'il doit nécessairement surnager, si, par la frayeur qu'il éprouve souvent, il ne contracte pas son estomac & ne diminue pas le volume de son corps. Nous allons présenter ici le tableau d'expériences faites sur dix hommes, de statures & de poids différens. Leur taille varioit d'un pied du plus grand au plus petit, & leur poids absolu étoit dans le rapport de leur grandeur.

(1) *Bibliothèque britannique*, tom. II, pag. 255.

Numéros des hommes.	Hauteur.		Poids.	Hauteur de l'eau avant l'immersion	Hauteur de l'eau après l'immersion.	Élévation de l'eau par l'immersion.	Volume d'eau déplacée par le corps.	Poids de l'eau déplacée.	Pesanteur spécifique de l'homme.
	Pieds.	Pouc.	Livres.	Degrés.	Degrés.	Degrés.	Pieds.	Livres.	
1	6	0 $\frac{1}{10}$	161	19,30	21,20	1,90	2,573	160,8	1,001
2	5	10 $\frac{1}{2}$	147	19,25	21,16	1,91	2,586	161,6	0,909
3	5	9 $\frac{1}{2}$	156	19,21	21,06	1,85	2,505	156,6	0,996
4	5	6 $\frac{3}{4}$	140	19,17	21,21	2,04	2,763	172,6	0,811
5	5	5 $\frac{7}{8}$	158	19,13	21,21	2,08	2,817	176,0	0,898
6	5	5 $\frac{1}{2}$	158	19,09	21,26	2,17	2,939	183,7	0,860
7	5	5 $\frac{1}{8}$	140	19,05	21,06	2,01	2,722	170,1	0,823
8	5	3 $\frac{1}{8}$	132	19,01	20,86	1,85	2,505	156,6	0,843
9	5	4 $\frac{1}{8}$	121	18,97	20,76	1,79	2,424	151,5	0,799
10	5	3 $\frac{1}{4}$	146	18,93	20,66	1,73	2,343	146,4	0,997
Moyennes			145,9				2,618	163,6	0,894

Les mesures que nous rapportons sont celles du pied anglais, & le poids, la livre *avoir du poids.*

On voit, à l'inspection de cette table, que la pesanteur moyenne, absolue, de dix hommes, est de 145,9 liv. = 61,0454 kilogrammes ; que le volume de l'eau déplacée par leur immersion étoit de 163,6 liv. Ainsi, la pesanteur spécifique de l'eau étant 1000, celle de la moyenne des dix hommes est de 0,894. Ce résultat est propre à tranquilliser, jusqu'à un certain point, les personnes qui tombent dans l'eau sans savoir nager, & si l'on y ajoute encore l'effet des vêtemens, qui tend à accroître la légèreté spécifique, on concevra que, si l'on sait conserver sa présence d'esprit, il est plusieurs cas dans lesquels on pourra vaincre le danger.

Il résulte encore de l'examen de cette table, que le volume moyen du corps humain, est de 2,6177 pieds cubes anglais = 2,1622 pieds cubes français ou 2 pieds cubes $\frac{1}{6}$ environ.

Avec cet excès de légèreté, on peut donc se maintenir assez facilement dans l'eau, la tête hors de ce liquide, & conséquemment nager commodément.

Nous ne croyons pas devoir entrer ici dans les détails des mouvemens des bras, des mains, des pieds, de la tête, que l'homme doit exécuter dans la *natation;* nous renvoyons, pour ces détails, aux traités décrits par Thevenot, Ewrard Digbi, Nicolas Winman, Bazin & plusieurs autres ; ou mieux, aux leçons pratiques qui se donnent dans les écoles de *natation :* nous nous contenterons d'observer, qu'il est essentiel, que les animaux qui vivent sur la terre, tiennent toujours leur tête hors de l'eau, afin de pouvoir respirer l'air nécessaire à leur existence ; car, dès que les narines & la bouche sont plongées dans ce liquide, l'asphyxie est la suite naturelle de l'interception de la respiration, pendant un temps très-court, que l'on evalue ordinairement une à deux minutes. Il est rare que les meilleurs plongeurs puissent rester beaucoup plus long-temps dans l'eau.

Considérée sous le rapport de son utilité, la *natation* est une partie essentielle de l'éducation. Les Egyptiens & les Grecs, dont les institutions étoient si sages, habituoient, de bonne heure, les jeunes gens à parcourir de grandes distances en nageant. Un proverbe vulgaire a consacré l'importance extrême, que les Romains attachoient à la *natation :* ils disoient, d'un homme ignorant : il ne sait *ni lire, ni nager.* Aussi leurs soldats, habiles dans tous les exercices du corps, triomphoient & des hommes & des élémens ; ils traversoient les fleuves à la nage, en présence de l'ennemi, chargés du poids de leurs armes, & sans quitter leurs rangs. La *natation* étoit également en honneur chez les anciens Francs.

Quelques peuples voisins de la mer, paroissent avoir des dispositions naturelles pour la *natation ;* chez eux, les enfans en bas âge, cherchent l'eau dès qu'ils peuvent se traîner ; mais ce n'est qu'après des essais multipliés, & une véritable étude, qu'ils deviennent *nageurs.*

Plusieurs peuples excellent dans l'art de *nager ;* ils habitent l'Asie, l'Afrique & l'Amérique ; on sait avec quelle célérité, & avec quelle vigueur, les nègres franchissent, sur les eaux, d'immenses distances.

Souvent les nageurs novices font usage, pour s'exercer, de divers instrumens qui augmentent leur légèreté spécifique ; mais il est rare que ces instrumens facilitent reellement l'étude qu'ils se proposent ; il est de ces scaphandres qui contiennent de l'air, d'autres sont de bois léger, de liége, &c. ; parmi les premiers, le plus simple & le plus en usage, à raison du bas prix, consiste en deux vessies pleines d'air, lesquelles sont réunies par une corde qu'on passe sous le bras du nageur ; cet appareil déplaisant est très-incommode à porter & à employer, il blesse le nageur ; la forme & la position des vessies gênent ses mouvemens & l'em-

pêchent d'avancer ; il épuise ses forces dans une lutte pénible ; enfin, si, par quelqu'accident, l'une des vessies vient à crever, l'autre s'échappe tout à coup, le nageur novice perd l'équilibre, la crainte le saisit, & il court le plus grand danger.

Nous n'avons parlé ici de l'inconvénient des vessies, qu'à cause de leur grand usage ; quant aux autres instrumens, employés pour favoriser la *natation*, nous en parlerons au mot SCAPHANDRES, PLASTRON NAUTIQUE, &c.

NATRON, *mot égyptien ;* natron ; *natron ;* s. m. Sel de soude, sous-carbonate de soude mêlé de sel marin.

Ce sel, analysé par Klaproth, tel qu'il nous vient d'Egypte, contient :

Carbonate sec de soude........ 0,326.
Sulfate sec de soude........... 0,208.
Muriate sec de soude........... 0,150.
Eau........................... 0,316.

On emploie, dans les arts, le *natron*, comme le carbonate de soude, soit dans la fusion du beau verre blanc, tel que celui avec lequel on fabrique les glaces, le cristal, &c. ; soit dans la teinture ; soit en chimie & en médecine. Une des plus grandes consommations du *natron*, c'est son emploi dans la fabrication des savons durs, en le combinant avec l'huile d'olive & les graisses : enfin, il paroît, d'après Hérodote, que les Egyptiens s'en servoient dans leurs embaumemens ; ils y laissoient séjourner les cadavres, pendant long-temps, afin de les dessécher avant de les embaumer.

Pendant long temps, nous n'avons retiré ce sel que de l'Egypte ; on l'exploite dans de grands lacs, qui existent près de la ville de Nitria ; & tout fait croire que c'est, du nom de cette ville, que ce sel a pris celui de *natron*, *natrum* ou *nitrium*. *Voyez* LAC DE NATRON.

On trouve aujourd'hui, & l'on exploite de semblables sels dans divers lieux, tels qu'en Hongrie, dans les lacs de Feyrto ou lacs blancs ; dans les plaines désertes de la Sibérie ; au Thibet ; sur les côtes de l'Indoustan ; sur le golfe Persique, près de Bassora ; aux environs de Smyrne, dans l'Asie mineure ; dans les lacs du volcan de Ténériffe ; dans celui de Monte-Nuovo, près de Naples, sous forme de poussière ; en Afrique, à Trona, province de Sukena, sous forme rayonnée, cristallisée & non efflorescente ; dans les lacs du Mexique, &c.

Aujourd hui on fait du *natron* artificiel, en retirant cet alcali du sel marin, ou mieux du sulfate de soude. *Voyez* SOUDE, CARBONATE DE SOUDE.

NATURE, *de* nasci, *naître ;* natura ; *natur ;* s. f. Universalité des choses créées.

On donne au mot *nature*, différentes acceptions : les uns considèrent la *nature*, comme la puissance créatrice de l'Univers ; d'autres comme l'ensemble des êtres créés : tel est le monde ou le système de tous les corps.

Quelques philosophes regardent la *nature* comme l'ordre éternel & la révolution successive des choses ; tel est le mouvement des astres, de la terre, le cours des saisons, & le torrent des âges, entraînant dans l'abîme de l'éternité, les hommes, les empires & toutes les productions animées.

Sous le nom de *nature*, on comprend aussi l'essence de chaque chose, par exemple, les principes constitutifs d'un minéral, l'organisation propre d'une plante ou d'un animal, ou leur propriété.

Enfin, les Anciens & plusieurs philosophes modernes, considèrent la *nature* comme une ame du monde, une force ou une énergie diffuse dans toute la matière de l'Univers, pour la production & le renouvellement successif des êtres animés, qui décorent le spectacle du monde.

NATURE (Lois de la). Règle générale de mouvement & de repos, qu'observent les corps naturels, dans l'action qu'ils exercent les uns sur les autres, & dans tous les changemens qui arrivent à leur état naturel. *Voyez* LOIS DE LA NATURE.

NATUREL, même définition que *nature ;* naturalis ; *natürlich ;* adj. Tout ce qui appartient à la nature, qui ne subit aucune altération, & est en conformité avec l'ordre établi par la *nature*.

NATUREL (Aimant). Fer oxidulé qui jouit de la propriété magnétique, & que l'on trouve dans les entrailles de la terre.

NATUREL (Chant). Celui qui est aisé, doux, gracieux & facile.

NATURELLES (Fonctions). Fonctions qui ne sont pas nécessaires, pour la conservation de l'individu, dans tous les instans de la vie, mais qui, cependant, lui sont essentielles pour sa conservation en général, son accroissement & la propagation de son espèce.

NATURELLE (Harmonie). Harmonie qui a peu de renversemens, de dissonances, qui est produite par les cordes essentielles & *naturelles* du mode.

Naturel se dit encore de tout chant qui n'est ni forcé, ni baroque, qui ne va ni trop haut ni trop bas, ni trop vîte, ni trop lentement.

NATURELLE (Histoire). Description des objets physiques, explication des causes & des effets de tout ce qui existe. *Voyez* HISTOIRE NATURELLE.

NATUREL (Mois). Intervalle de temps correspondant au mouvement du soleil & de la lune.

Voyez Mois astronomique, Mois solaire.

Naturelle (Musique). Musique de la voix humaine, par opposition à la musique artificielle, qui s'exécute avec des instrumens.

Naturels (Nombres). Nombres qui expriment les nombres consécutifs 1, 2, 3, 4, 5, &c., à l'infini, pour les distinguer des *nombres artificiels*, qui sont les logarithmes qui leur corespondent. *Voyez* Logarithme.

Naturels (Tons). Tons dont les sons se tirent de la gamme ordinaire, sans aucune altération.

NATURISME. Systême ou opinion des philosophes, qui rapportent tout à la nature, comme puissance souveraine, sagesse & prévoyance. Ce mot est consacré, par l'usage, comme un terme technique, quoique l'Académie lui ait substitué celui de Naturalisme.

Nous n'entrerons dans aucuns détails sur cette manière de considérer, & d'expliquer, tout ce qui existe dans la nature. Le *naturisme* a été attaqué & défendu, par des philosophes qui jouissoient d'une grande réputation. Le fameux discours de J. J. Rousseau, couronné par l'Académie, a pour base le *naturisme*.

NAUSÉABONDE, de *ναυσα*, *nausée*; nauseausus; *nauseabond*; adj. Tout ce qui peut produire des nausées, ou qui est susceptible d'en éprouver.

Il existe trois sortes de causes ou de substances *nauséabondes*; les unes exercent leur action par la vue, tels sont les corps ou les substances qui nous dégoûtent; les autres, par l'odorat, un grand nombre d'odeurs, telles que les haleines fétides; les odeurs des plantes vireuses; celles qu'exhalent un grand nombre de malades, à la suite de transpirations abondantes: enfin, les troisièmes, les mouvemens circulans ou irréguliers que l'on éprouve, comme dans la walse, l'escarpolette, les oscillations des vaisseaux en mer. Quelques substances prises intérieurement, deviennent *nauséabondes* par leur action sur l'estomac.

NAUSÉE, de *ναυσια*, *mal de mer*; nausea; f. f. Originairement, ce mot n'étoit appliqué qu'aux maux de cœur, que l'on éprouve la première fois, dans un vaisseau; mais on a étendu son acception à tous les maux de cœur & à toutes les envies de vomir. *Voyez* Nauséabonde.

NAUTIQUE, de *ναυς*, *navire*; *ναυτικος*; nauticus; *nautik*; adj. Tout ce qui a rapport à la navigation & à la mer.

C'est dans ce sens qu'on dit, *almanach nautique*, almanach qui contient tous les calculs & les observations nécessaires aux marins, pour déterminer la longitude; *astronomie nautique*, celle qui est nécessaire aux navigateurs; *cartes nautiques*, celles qui représentent les côtes & les sondes, &c.

NAVIRE, de *ναυς*; navis; *schiff*; f. m. Vaisseau à trois mâts, gréé & construit dans la forme des vaisseaux de ligne & des frégates.

C'est, en *astronomie*, une des constellations de la partie méridionale du ciel. Le *navire* est placé au dessous de la boussole & de la machine pneumatique, & au dessus de la colombe, du chevalet, de la dorade & du poisson volant. C'est une des quarante-huit constellations formées par Ptolémée.

On observe dans la constellation du *navire*, vingt-deux étoiles, dont deux de la première grandeur placées sur les rames; l'une est connue sous le nom de *Canopus*. Ces étoiles ont une trop grande déclinaison méridionale, pour paroître sur notre horizon; de sorte qu'elles ne se lèvent jamais pour nous, nous ne voyons jamais que la partie supérieure de la constellation du *navire*, c'est-à-dire, sa voilure.

La constellation du *navire* a été formée, pour rappeler ce *navire* célèbre, construit dans la Thessalie, par ordre de Minerve & de Neptune, pour aller à la conquête de la toison d'or. Jason fut le chef de l'entreprise; il étoit accompagné par cinquante-six autres héros, qui prirent part à cette fameuse expédition.

NÉBULEUSE, *de* nebulosa, *nuage*; nebula; *neblich*; adj. & f. f. Ce qui est couvert de brouillard & de nuage.

En *astronomie*, les *nébuleuses* sont des étoiles fixes, d'une lumière pâle & obscure, difficile à distinguer; on les voit comme de petits nuages ou de petites taches obscures.

Avec un télescope médiocre, on voit facilement les *nébuleuses*; elles ont l'apparence d'une matière à peu près semblable à la voie lactée.

On a aussi donné le nom de *nébuleuses* à de petits amas d'étoiles, qu'on a peine à distinguer à la vue simple. Dans la *nébuleuse* du Cancer, nommée *præsepè*, placée à la poitrine du Cancer, on a compté jusqu'à trente-six petites étoiles; mais ces amas ne sont pas ce que l'on considère comme des *nébuleuses*; cependant Herschell croit que toutes les *nébuleuses* ne sont que des amas d'étoiles. *Voyez* Étoile.

NÉBULEUX (Ciel). Ciel obscurci par des nuages.

NÉCROMANCIE, de *νεκρος*, *mort*, *μαντεια*, *divination*; *νεκρομαντεια*; necromantia; *nekromantie*; f. f. Art de connoître l'avenir en interrogeant les morts.

De tous les modes de divination, employés par ces hommes, avides de profiter de la superstition & de l'ignorance de leurs semblables, la *né-*

cromancie est celui qui doit avoir eu le plus de puissance sur la foiblesse des hommes ; car, tous les systèmes de croyance annoncent des récompenses, aux ames immortelles des bons, & des souffrances, aux ames immortelles des méchans. Il étoit donc naturel de croire, que ces ames immortelles, récompensées ou punies, pouvoient, dans des circonstances particulières, revenir sur la terre & avoir des relations avec les hommes ; & comme on est conduit à supposer, que ces ames doivent avoir des connoissances plus étendues, sur le passé & sur l'avenir, que les hommes qui existent sur la surface de la terre, on étoit naturellement conduit à les consulter, dans toutes les circonstances importantes de la vie ; mais, pour les consulter, il falloit leur faire abandonner le séjour qu'ils occupoient ; alors, d'adroits charlatans se présentèrent comme jouissant de ce privilége, acquis par de longues études, & cherchèrent à persuader, qu'ils pouvoient mettre les vivans en contact avec les morts, & faire établir, entr'eux, une conversation suivie, dans laquelle les morts peuvent dévoiler des mystères inconnus & cachés aux mortels.

Mais, comment les *nécromanciens* établissoient-ils cette communication ? C'est par des prestiges qui frappoient vivement l'imagination des hommes ; ils les attiroient dans des caveaux obscurs, remplis de poignards & de sang ; ils y entendoient des hurlemens affreux, des menaces de malheurs ; des transparens éclairés par derrière, leur faisoient voir des choses inattendues ; enfin, ils employoient des moyens analogues à ceux que nous connoissons sous le nom de *fantasmagorie*.

Ces communications, supposées, entre les morts & les vivans, existent encore chez les nations sauvages ou peu civilisées ; tous les peuples de la terre ont cru à la *nécromancie*. Saül a consulté l'ombre de Samuel, invoqué par la pythonisse de Hendor ; Ulysse est descendu au pays ténébreux, pour consulter les ombres des héros moissonnés devant la fatale Troye ; Énée descendit dans le Tenare, pour consulter Anchise sur les destinées de Rome ; l'histoire nous dit, que Catherine de Médécis consultoit les ames des morts, dans les temps de trouble & de partis.

Malheureusement, ce grand art de la *nécromancie*, si utile & si favorable aux charlatans, est à peu près perdu, par la guerre que lui a faite une prétendue philosophie ; cette croyance à la *nécromancie*, peut être considérée comme une maladie de l'imagination, frappée d'épouvante : ce seroit à la médecine morale à la guérir, s'il y avoit d'autres remèdes que cette vraie philosophie, forte, inébranlable, & toujours résignée à son sort, en quelqu'état que puisse se trouver l'homme sur le globe.

NÉCROPHOBIE, de νεκρος, *mort*, φοβος, *crainte* ; nécrophobia ; s. f. Crainte de la mort.

Nous tenons tant à la vie, à cette existence dans laquelle la somme des maux, que nous crée notre imagination, surpasse de beaucoup celle des biens qu'elle nous procure, que nous craignons à chaque instant de la perdre ; plus elle paroît éloignée de nous, plus nous semblons la braver ; plus elle paroît proche, & plus nous semblons la craindre. Il est cependant des hommes qui affrontent tous les jours beaucoup de dangers ; mais, si nous les observons de près, nous voyons qu'ils sont guidés par un sentiment particulier, tels que l'honneur, la fortune, le devoir ou l'habitude ; sortez-les des dangers qu'ils affrontent habituellement, montrez-leur-en de nouveaux, dans lesquels ils ne trouvent plus les motifs qui les dirigeoient, la crainte de la mort s'empare d'eux, & ils n'osent plus la braver.

Cette crainte de la mort, cette *nécrophobie*, est une riche mine, qui a long-temps été exploitée par les astrologues, & qui forme aujourd'hui l'apanage des tireuses de cartes, des somnambules & des charlatans de toute espèce, males ou femelles, qui, éveillés ou endormis, touchant le pouls ou inspectant les urines, devinent le passé, prévoient l'avenir, & font au détriment des esprits craintifs, un riche commerce d'imposture.

NÉEDHAM (Jean-Tuberville), physicien, naturaliste célèbre, né à Londres, le 10 septembre 1713, mort à Bruxelles le 30 décembre 1781.

Membre de la branche puînée dont lord Kilmoley étoit le chef, *Néedham* reçut une bonne éducation, & fut élevé dans la religion catholique ; il vint terminer ses études dans le séminaire des Anglais, à Paris, en 1768.

Néedham se fit un nom distingué dans la physique & l'histoire naturelle ; on lui doit de nombreuses observations sur les êtres microscopiques, & en particulier sur les animalcules, qui ont préparé le système de Buffon, sur la génération des êtres vivans.

Ce savant devint correspondant de l'Académie royale des sciences, puis, en 1749, membre de la Société royale de Londres ; *Néedham* est le premier ecclésiastique, catholique, que cette société ait adopté.

Appelé par le gouvernement des Pays-Bas, pour concourir à l'établissement d'une société littéraire, il vint à Bruxelles en 1769, & fut nommé recteur de l'Académie des sciences & belles-lettres de cette ville.

Quel que fût l'abus, que des hommes superficiels, aient pu faire de quelques-unes des hypothèses de *Néedham*, ce savant étoit inébranlable dans son attachement à la religion catholique.

Soit modestie, soit éloignement naturel du bruit, soit difficulté de s'énoncer dans une langue étrangère, soit enfin, quelqu'opposition qui se trouve quelquefois, entre la multitude & la précision des idées ; *Néedham* parlant ou écrivant,

paroissoit toujours au-dessous de ce qu'il étoit en effet. Il avoit plus de science qu'il n'avoit de talent de la faire paroître.

Nous avons de *Néedham* : 1°. diverses observations insérées dans l'*Histoire naturelle de Buffon*; 2°. *Nouvelles recherches sur les découvertes microscopiques & sur la génération des corps organisés*, traduites en français par *Lavirotte*, in-8°. Paris, 1750; 3°. des notes sur les *Recherches microscopiques de Spallanzani*, à la suite de l'ouvrage de cet auteur, in-8°. 2 vol. Paris, 1679; 4°. des *Recherches sur la nature de la religion*.

NÉGATES. Astrologues de l'île de Ceylan.

Ces charlatans, ces sortes de jongleurs, jouissent, dans cette île, d'une influence plus grande encore, que celle dont jouissoient nos astrologues français, dans les seizième & dix-septième siècles. Lorsqu'ils déclarent qu'un enfant est né sous l'influence d'un astre malin, le père lui ôte la vie ou le donne à d'autres personnes.

NÉGATIF, *de* negare, *nier;* negans; *verneinend;* adj. Nier, désavouer.

C'est, en *algèbre*, les quantités qui sont affectées du signe — & qui sont regardées, par plusieurs mathématiciens, comme plus petites que zéro.

NÉGLIGER; negligere; *versaumen;* v. a. Expression employée dans certains calculs algébriques, pour désigner l'omission de plusieurs termes, qui étant fort petits, par rapport à ceux dont on tient compte, ne peuvent donner un résultat, sensiblement différent, de celui auquel on arrive en omettant ces termes.

Cette méthode est principalement en usage dans les calculs d'approximation.

NÈGRE, de νεκρος; *mort*; niger, *noir;* nigritia; *mohr;* s. m. Homme dont la couleur est noire.

Cette différence dans la couleur des *nègres*, & celle des Européens, a été attribuée par Buffon, Robertson, de Paw, Zimmermann, Guillaume Hunter, Stanhope-Smith, &c., à la haute température des lieux qu'ils habitent, à une atmosphère toujours brûlante, un soleil toujours ardent, qui dessèchent, concentrent, brunissent, toutes les matières végétales & animales qui existent sous ces climats; ils citent, pour exemple, nombre d'animaux, comme le chat, le bœuf, le lapin, le mouton, qui y noircissent également; enfin les plantes dont la couleur est plus sombre, plus noire qu'en Europe.

Observant avec soin toutes les nations qui existent, depuis les pôles jusqu'à l'équateur, ces philosophes font remarquer que les Danois, les Allemands, les Anglais, sont blonds & blancs; qu'en s'avançant vers l'équateur, les habitans des départemens méridionaux, les Espagnols, les Portugais, sont bruns, & ont les cheveux noirs; qu'enfin, on voit la couleur de la peau des habitans se former à mesure qu'on approche de l'équateur, où les *nègres* existent.

D'autres philosophes, parmi les Modernes, soutiennent au contraire, que les *nègres* forment une race particulière, & que leur couleur est indépendante des pays qu'ils habitent; ils citent, des races d'hommes bruns, près des cercles polaires, tels que les Lapons, les Samoièdes, puis des hommes plus blancs sous une latitude plus élevée; ils citent, sous la même zône, des hommes de diverses couleurs: tels sont les Norwégiens, les Irlandais, qui sont très-blancs, tandis que les Labradoriens, les Iroquois sont basanés; auprès des blanches & belles Circassiennes sont les bruns & hideux Kalmouks, &c.; enfin, les colons hollandais, qui existent depuis plus de trois cents ans au Cap de Bonne-Espérance, & qui y vivent comme les Hottentots, ont conservé leur teint blanc.

Si l'on compare l'anatomie & les organes des diverses races *nègres*, avec ceux des Européens, on y trouve des différences considérables, qui rapprochent ces premiers des orangs-outangs & des sapajous; tous les caractères distinctifs des *nègres*, en forment une race entièrement distincte de celle des blancs.

NEIGE; nix, nivis; *schnée;* s. f. Météore aqueux. Eau glacée & cristallisée en lames minces, qui tombe pendant les froids.

La couleur de la *neige*, fraîchement tombée, est ordinairement blanche; mais, lorsqu'elle a été tassée, comprimée par le temps, elle prend une teinte verdâtre. Sa pesanteur est extrêmement variable; fraîchement tombée, il en faut depuis sept jusqu'à vingt-quatre pouces cubes, pour produire un pouce cube d'eau; cette variation, dans sa légèreté, dépend de sa forme, de la température de l'air au moment de sa chute, de l'état calme ou agité de l'air, enfin, de la quantité qu'il en tombe à la fois.

Parfois, la forme de la *neige* est celle d'une lame hexagonale A, *fig.* 1056, composée de six rayons, qui forment entr'eux un angle de 60°, & de plusieurs filets fixés sur les rayons, & formant, avec ceux-ci, un angle de 30 deg.; les filets produisent, plus ordinairement, avec les rayons, un angle de 60 deg. Ils se dirigent quelquefois dans le sens du périmètre de l'hexagone B, *fig.* 1056 (*a*); mais, le plus souvent, les filets implantés sur les six rayons se dirigent parallèlement à l'autre nervure C, *fig.* 1056 (*b*), & forment également un angle de 60 deg. avec cette nervure, sur laquelle ils sont implantés.

Diverses modifications que ces trois formes peuvent éprouver, produisent des cristallisations très-variées. Ainsi, lorsque, dans la cristallisation C, *fig.* 1056 (*b*), les filets ne sont pas assez longs pour se joindre, les lames présentent six rayons D,

fig 1057; telle étoit la forme de la *neige*, tombée à Paris, le 1[er]. janvier 1821. Le prolongement des filets à l'extrémité des nervures, produit une étoile E, *fig.* 1058, où les filets vont en diminuant successivement en *e*. Cette forme de *neige* s'observe assez souvent sur les hautes montagnes. Dans quelques circonstances, les six nervures se prolongent, & il se forme, sur le prolongement, de nouvelles cristallisations F, *fig.* 1057, lesquelles produisent six nouveaux plans hexaèdres, sur les nervures du grand plan primitif, qui sert d'appui aux nouveaux. Dans quelques circonstances, les filets ne se fixent aux nervures qu'à une distance plus ou moins éloignée de leur centre de jonction; alors, la *neige* prend la forme d'une étoile G, *fig.* 1058, au centre de laquelle se trouve un vide, également de la forme d'une étoile. Il est facile de conclure, de la disposition des six nervures principales, & de la disposition des filets, une foule de formes très-variées, & qui ont paru très-extraordinaires aux premiers observateurs, telles que celles H, I, K, L, &c., *fig.* 1059.

Souvent, les filets qui se fixent sur les nervures, deviennent eux-mêmes des axes de nouveaux filets, comme on le voit M, *fig.* 1060, d'où résulte la forme des cristaux de *neige* N; enfin, il se produit, parfois, une petite sphère de glaces à l'extrémité des petits filets, ce qui détermine la forme cristalline O, qui représente une espèce de végétation.

Habituellement, ces cristaux sont seuls, isolés; quelquefois, mais rarement, ils se pénètrent, se réunissent; mais, dans cette circonstance, les deux plans forment entr'eux un angle de 60 deg., P, *fig.* 1061. Cette forme cristalline a été observée, par M. Hassenfratz, à Paris, le 2 pluviôse de l'an 3 (23 janvier 1792). Voyez *Journal des Mines*, tom. I, 5[e]. cahier, p. 82.

On peut voir, dans le *Traité de Physique* de Musschenbroeck, dans le *Dictionnaire de Physique* de Brisson, dans les Mémoires & les Recueils des différentes Académies, une grande quantité de formes de cristallisation de la *neige*, observées par plusieurs physiciens; mais, si l'on considère attentivement chacun de ces cristaux, on découvre aisément, que leur forme dépend absolument des trois principales A, B, C, *fig.* 1056, que nous avons fait connoître, c'est-à-dire, de la réunion des six nervures qui produisent entr'elles un angle de 60 degrés, de la réunion des filets sur les nervures, de manière à former, avec ces dernières, un angle de 60 deg.; enfin, de diverses modifications ou altérations que ces cristaux ont éprouvées dans leur formation; c'est cette considération, qui nous a déterminés à nous dispenser de présenter ici toutes ces formes cristallines, que nous avions réunies dans ce dessin.

Une condition essentielle doit exister, pour que les cristaux de *neige* aient une forme régulière, c'est que le temps soit calme & que la *neige* soit rare; que les cristaux, en tombant, soient très-éloignés les uns des autres. Lorsque la *neige* est réunie en grande quantité dans un espace, les lames, en tombant, ayant diverses grosseurs, tombent avec des vitesses différentes; les plus grosses descendent plus vîte, les plus petites tombent lentement; alors elles se rencontrent dans leur chute, se réunissent, augmentent de masse & de vitesse; se réunissent à d'autres & forment ces flocons de *neige*, que l'on observe, habituellement, lorsque la *neige* est abondante; un vent fort & irrégulier occasionne encore des mouvemens horizontaux dans les cristaux de *neige*, qui se choquent, se réunissent & donnent également naissance à des flocons. Des variations dans la température de l'air, produisent également des difformités. Lorsqu'après s'être formés régulièrement dans une tranche d'air froid, les cristaux traversent des tranches d'air au-dessus de zéro, ils se fondent partiellement, & cette fusion occasionne encore une difformation. Comme toutes ces causes agissent le plus ordinairement, il en résulte que l'on ne rencontre que très rarement, dans les plaines, de beaux cristaux de *neige*, quoiqu'au moment de leur formation, ils affectent habituellement une forme très-régulière; mais, sur les hautes montagnes, où les causes de déformation n'agissent pas aussi efficacement, il est rare de trouver la *neige* sous d'autre forme que celle de cristaux réguliers.

Cependant, sur le sommet des hautes montagnes & dans les pays très-froids, comme la Laponie, lorsque les particules d'eau sont congelées à la surface du sol, & que la *neige* tombe immédiatement après sa formation, on ne voit qu'une poussière fine & sèche (1). Cette poussière, observée avec un microscope très grossissant, paroît avoir la forme d'un octaèdre régulier; lorsque les particules restent quelque temps dans l'air, & qu'elles peuvent se réunir, elles donnent naissance à des petites aiguilles minces & oblongues A, *fig.* 1062 (2); enfin, lorsque ces petits octaèdres sont suspendus plus long-temps dans l'air, ils forment un assemblage de petites aiguilles, qui se réunissent sous un angle de 60 deg. B, *fig.* 1060, & cette réunion d'aiguilles produit les nervures des cristaux de *neige*, qui se forment, lorsque l'eau est congelée à une plus grande hauteur.

Tout fait croire que ce n'est qu'en tombant, dans la zône du nuage où l'eau est abandonnée & congelée, que se forment, & augmentent d'étendue, les cristaux de *neige* qui tombent sur la surface de la terre. On peut se procurer le spectacle de cette formation, par celui qui a lieu dans une dissolution de muriate d'ammoniaque,

(1) *Transactions philosophiques*, n°. 465.
(2) *Voyage sur les côtes de l'Amérique*, pag. 163.

dont l'élément cristallin & la forme cristalline sont absolument semblables à ceux de la *neige*.

Que l'on prenne un vase cylindrique, de deux à trois pieds de long, sur quatre à six pouces de diamètre, qu'on le remplisse d'une dissolution saline de muriate d'ammoniaque, saturée à 30 ou 40 deg. de température, & qu'on le laisse refroidir lentement; on voit, d'abord, des petits cristaux octaèdres naître à la surface; ceux ci se précipitent & rencontrent, en tombant, d'autres cristaux, avec lesquels ils se réunissent, pour former des petites aiguilles, puis, des réunions d'aiguilles, sous des angles de 60 degrés. Continuant à se précipiter, ces aiguilles s'alongent, des filets se déposent dessus, en formant des angles de 60 degrés. La précipitation continuant, les nervures & les filets augmentent; enfin, il se précipite, au fond du vase, des lames hexagones tout-à-fait semblables à celles de la *neige* cristallisée.

Veut-on voir se former des cristaux d'eau, sous forme de véritable *neige*, que l'on dissolve du savon dans de l'eau de *neige*, que l'on souffle, avec cette dissolution, des grosses bulles, & qu'on les expose à l'action d'un air froid, dont la température soit au-dessous de zéro, les globules d'eau se congèlent & se meuvent sur la surface de la bulle, de manière à se joindre, & former d'abord des axes, puis des filets qui s'implantent sur les axes, enfin, des plans hexagones, dont le diamètre ou les nervures font des angles de 60 degrés. Enfin, si l'on examine la surface de toutes les eaux impures, lorsqu'elles se cristallisent lentement, on voit, que la glace commence par former des aiguilles, qui se fixent les unes sur les autres, dans des directions qui font constamment entr'elles des angles de 60 degrés.

Fondue, l'eau qui provient de la *neige* est plus oxigénée que l'eau distillée. C'est à cet excès d'oxigénation de l'eau, que l'on doit rapporter la plupart des effets qu'elle produit, tels, par exemple, que de brûler le cuir des souliers, &c. &c.

Il existe une très-grande analogie entre la formation de la pluie & celle de la *neige*; l'une & l'autre sont dues à l'abandon de l'eau, disséminée, à l'état de vapeur, dans l'air; lorsque, par le refroidissement ou la pression, l'air ne peut plus contenir la même quantité de vapeurs aqueuses, celle-ci redevient liquide; il se forme des globules d'eau, qui restent d'abord suspendus dans l'air, forment des nuages, puis qui, se réunissant, augmentent de volume, jusqu'à ce que l'excès de leur masse leur permette de vaincre la résistance de l'air, alors l'eau se précipite. La seule différence qui existe entre le phénomène de la pluie & celui de la *neige*, c'est que, dans le premier cas, l'eau conserve sa liquidité, que les globules d'eau augmentent de volume & se précipitent à l'état liquide; dans le second cas, les petits globules d'eau, abandonnés par l'air, & qui passent de l'état de vapeur à l'état liquide, sont congelés aussitôt leur passage, & que ces globules se réunissent, de manière à former des filets qui, en se joignant, font entr'eux des angles de 60 deg., & donnent naissance à des plans, qui affectent des formes dépendantes de cette réunion, & que c'est sous cette forme d'eau congelée & cristallisée, que la *neige* se précipite.

Ce n'est que dans les endroits où la température est au-dessous de zéro, ou voisine de zéro, que l'eau, abandonnée par l'air, tombe sous forme de *neige*. Ainsi, l'hiver, dans les pays d'une température moyenne & au-dessous de zéro, & toute l'année sur les hautes montagnes: ce qu'il y a de remarquable, c'est que la *neige*, tombant sous une forme déterminée, conserve cette forme pendant toute la durée de sa chute, & qu'elle n'en change que lorsqu'il se produit une chute nouvelle, dans laquelle la *neige* ait été produite, dans des circonstances différentes de celles de la précédente. De cette observation, on est porté à conclure, que les différentes figures que la *neige* présente, tiennent principalement aux circonstances qui ont existé au moment de sa formation.

A Paris, le nombre de jours où il est tombé de la *neige*, n'étoit que de douze dans l'année 1819, quoique le nombre de jours de pluie fût de cent quarante-cinq. Musschenbroeck avoit déja remarqué, qu'à Leipsick, qui est beaucoup plus froid que Paris, la moyenne du nombre de jours où il a neigé, pendant trente ans, a été de seize. Il n'y a eu, à Paris, que huit jours de *neige* en 1818, & 5 seulement en 1817. Pendant ces trois années, le nombre des jours de *neige* n'a été que le sixième des jours de pluie. A Leipsick, il est tombé, en février, le tiers de la *neige* tombée dans les mois de janvier, mars, avril, mai, novembre & décembre, ou mieux, le quart de celle tombée dans toute l'année.

Nous devons à Canton, l'observation que la *neige*, en tombant, donne sur l'électromètre des signes positifs d'électricité.

Toutes les fois que l'on regarde une masse de *neige* fraîchement tombée, elle paroît blanche & opaque; cette blancheur résulte de la réflexion de la lumière blanche sur la surface de l'eau congelée. Quant à son opacité, elle provient de la courbure qu'éprouve le rayon de lumière, en passant à travers les masses successives d'eau glacée & d'air; car les particules de *neige*, réunies sur le sol, sont toutes séparées les unes des autres par de l'air. (*Voyez* Opacité.) Mais si la *neige* est fortement comprimée, soit naturellement, soit artificiellement, de manière que tout l'air interposé entre les molécules, en soit chassé, alors la *neige* devient transparente comme la glace; c'est sous cette forme que l'on observe la *neige*, comprimée dans les glaciers, & même dans les glacières. Dans ces

ces deux circonstances, de l'eau fondue à la surface s'interpose entre les molécules de glace, chasse & remplace l'air qui s'y trouve; cette eau interposée s'y congèle, & forme du tout une masse de glace.

Exposée à l'action de l'air, la *neige* s'évapore assez facilement. On peut s'en assurer, en recevant la *neige* sur le plateau d'une balance & la pesant; quelques jours après, on y observe une diminution assez considérable dans sa pesanteur, quoique, d'ailleurs, la température ait été de plusieurs degrés au-dessous de zéro. On remarque également que les couches de *neige* assez épaisses, tombées sur la surface du sol, diminuent considérablement de volume. Quoique l'évaporation de la *neige* soit une des causes de cette diminution, ce n'est cependant pas la seule, plusieurs autres causes y concourent également; nous distinguerons, dans le nombre, l'action du vent, qui soulève & transporte de la *neige* à des distances plus ou moins grandes, l'affaissement occasionné par la compression de la *neige* supérieure sur la couche inférieure; la fusion qui a lieu à la surface du sol, lorsque la température est au-dessus de zéro.

Dans les pays où il tombe beaucoup de *neige*, où elle forme des couches de plusieurs pieds de hauteur, les vents la soulèvent, la transportent à de grandes distances. Malheur aux voyageurs que ces tourbillons de *neige* rencontrent! ils courent alors les plus grands dangers. Il en est, à peu près, de ces transports de *neige*, comme du transport des sables dans l'Arabie déserte. Des voitures & des hommes sont souvent ensevelis, sous ces masses de *neige* ainsi transportées; mais c'est principalement dans les hautes montagnes que ces transports de *neige* deviennent funestes; dès qu'il se détache, des endroits élevés, quelques petites masses de *neige*, elles glissent alors sur les flancs escarpés, recouverts d'une grande épaisseur de *neige*, elles roulent, & en roulant sur ces pentes, de nouvelle *neige* se réunit à la première masse, un énorme ballon se forme, il tombe avec une grande vélocité, entraîne & ensevelit tout ce qu'il rencontre dans son passage. Il faut, pour traverser les montagnes, choisir un temps calme, & éviter, dans leur passage, tout moyen d'occasionner quelque mouvement dans l'air; un coup de pistolet suffit, quelquefois, pour détacher des masses de *neige*, & produire ces avalanches si funestes. *Voyez* Avalanches.

On a remarqué que les malheureux ensevelis sous la *neige*, peuvent y vivre plusieurs jours, s'ils ne sont pas trop comprimés par la masse qui les recouvre; l'air, qui circule dans les interstices, entretient la respiration. On cite une femme, en Angleterre, qui a vécu six jours sous une masse de *neige* qui la recouvroit.

Quelque froide que soit la *neige*, on peut, en s'y creusant des cavités, s'y mettre à l'abri des grands froids. L'Académie royale des sciences, voulant s'assurer de ce fait, fit faire des expériences; les résultats qu'elle a obtenus furent, qu'il fait moins froid sous la *neige*, dans un hiver rigoureux, qu'à l'extérieur, & que plus le monceau de *neige* est épais, plus la température est élevée; on l'a même observée, quelquefois, de quelques degrés au-dessus de zéro. L'instinct de certains animaux, tels que les perdrix, de se tapir sous la *neige* pour se garantir du froid, est un témoignage en faveur des faits rapportés par des voyageurs, & des expériences qui ont été entreprises à ce sujet.

M. Hassenfratz ayant voulu s'assurer, si la *neige* étoit plus ou moins oxigénée que l'eau ordinaire, en fit fondre, & remarqua que l'eau qui en provenoit, rougissoit la teinture de tournesol, & précipitoit en oxide rouge de fer, l'oxidule de ce métal, qui étoit dissous dans l'acide sulfurique (1); d'où il conclut que la *neige* contenoit de l'oxigène en excès, & que l'on pouvoit rapporter, à cet excès d'oxigène, une foule de phénomènes, dans lesquels la *neige* agissoit comme un acide. Le docteur Joachim Caradori a cherché à contredire ce résultat (2), en s'assurant que les poissons ne pouvoient pas vivre dans de l'eau de *neige*, ce qu'il attribuoit, au contraire, au défaut d'oxigène dans cette eau. M. Hassenfratz a répliqué, dans le même volume du *Journal de Physique*, page 375, en établissant que les animaux pouvoient périr, aussi bien par un excès, que par un défaut d'oxigène; enfin, en faisant voir que l'on pouvoit retirer de l'oxigène, en nature, de l'eau qui se forme dans les nuages & qui se précipite ensuite.

Un des graves inconvéniens de la *neige*, est l'action que sa blancheur exerce sur la vue, & même sur la figure. Nos annales scientifiques sont remplies d'observations, qui prouvent que beaucoup de personnes sont devenues aveugles, dans l'espace de très-peu de temps, soit en voyageant au milieu des *neiges*, soit en fixant forcément, pendant un temps plus ou moins long, le sol uniformément blanchi par la *neige*. C'est à ces causes que les Lapons, les Groenlandais, &c., attribuent le malheur d'être privés de la vue dès l'âge de vingt ans. Les voyageurs qui parcourent les glaciers, sont obligés de se couvrir le visage d'un voile noir, pour éviter que l'épiderme ne se détache & que le visage ne pèle.

Beaucoup de personnes sont persuadées, que l'usage habituel de l'eau de *neige*, prise en boisson, occasionne ces goitres monstrueux, qui sont en quelque sorte endémiques dans les chaînes des Alpes, du Tirol, &c.; c'est un préjugé, que l'observation seule des habitans de ces hautes montagnes détruit naturellement. En effet, on ne voit

(1) Quatrième cahier du *Journal de l'École polytechnique*, page 570.

(2) *Journal de Physique*, année 1799, tome. I, pag 226.

de goîtreux, ni parmi les habitans des hautes montagnes; ni parmi ceux qui habitent à une très-grande hauteur, où l'on ne peut se procurer, pour boisson, que de l'eau de *neige*; ni parmi les habitans des basses régions, qui habitent le bas de ces montagnes. Les goîtreux n'existent que dans des limites de hauteur très-circonscrites; on n'en aperçoit ni au-dessus ni au-dessous de ces limites; enfin, on ne voit aucun goîtreux parmi les habitans de la Norwège, où un grand nombre n'ont, cependant, d'autre boisson que de l'eau de *neige*.

Sous le rapport de l'agriculture, la *neige* a des propriétés inhérentes à sa nature; elle contribue à la fertilité des terres & à l'accroissement des végétaux. Les plantes les mieux nourries & les plus vertes, sont celles qui sont à la base, sur l'adossement & dans les prairies contiguës aux montagnes, qui sont presque toujours couvertes de *neige*. La *neige* agit sur les végétaux de deux manières, & par l'action de l'oxigène qu'elle contient, en plus grande abondance que les eaux de source, & parce qu'elle préserve les plantes des rigueurs du froid considérable des grands hivers. Dès qu'une couche de *neige* couvre la surface du sol, elle s'oppose, par sa propriété peu conductrice de la chaleur, à la propagation du froid; bientôt la chaleur du sol, se transmettant de bas en haut, dans les terres couvertes de *neige*, exerce son action sur celle-ci; une portion se fond, & la surface, en contact avec la *neige*, reste constamment à la température zéro, si l'épaisseur de la *neige* est un peu considérable; les plantes, maintenues à cette température, se conservent complétement. On voit même sur les hautes montagnes, dans les années de grandes chaleurs, des espaces recouverts de *neige* pendant plusieurs années, laisser voir, en se découvrant, la verdure des terrains en pleine végétation; les plantes que l'on y remarque sont toutes grandes & fortes, comme celles qui leur sont analogues, & qui ont plusieurs années d'existence & de végétation continuelle.

Dans les pays tempérés, on ramasse la *neige*, on l'entasse dans des glaciers, pour s'en servir dans l'été, pour refroidir les boissons ou les alimens. On imite, en cela, le procédé que la nature emploie dans la formation des glacières naturelles. (*Voyez* GLACIÈRE.) On peut conserver dans la *neige*, des substances végétales & animales; elle retarde la corruption & empêche les effets d'un grand froid sur ces substances. Lorsque, par une exposition à un grand froid, les hommes ou les animaux ont eu des parties fortement attaquées par le froid, ce qui feroit craindre des accidens graves, tels que le sphacèle, &c., on a la précaution de couvrir de *neige* les parties gelées, ou de les frictionner avec; par ce moyen, on rappelle graduellement la chaleur de la vie dans les parties gelées, &, lorsqu'elles ont acquis un degré de chaleur égal à celui de toutes les autres parties, on peut les exposer, sans inconvénient, à une plus haute température.

Quoique le passage subit du froid au chaud cause souvent, parmi nous, des maladies plus ou moins dangereuses, cependant, les Russes & plusieurs habitans du Nord, ont l'habitude, en sortant des bains chauds, des étuves, de s'ensevelir sous la *neige*. Cette pratique les guérit, presque toujours, des affections qui dépendent, sans doute, de la suppression de la transpiration. Est-ce l'habitude de cet usage, qui leur fait obtenir d'aussi grands avantages de cette pratique? Beaucoup d'habitans des parties plus méridionales de l'Europe, qui ne connoissoient ces opérations que par les descriptions qu'on leur en a faites, éprouvent le même avantage, en imitant les méthodes des naturels de ces pays.

NEIGE (Eau de). Eau provenant de la *neige* fondue.

Depuis long-temps on observe que la *neige* agit, sur les corps, comme des acides très-foibles; elle rouille promptement le fer; elle brûle le cuir. Ces observations ont fait conclure, aux anciens philosophes, que la *neige* contenoit un sel nitreux qui produisoit ces effets; ils attribuoient également, à ce nitre contenu dans la *neige*, son action bienfaisante sur la végétation.

Si la *neige* contenoit des sels nitreux, comme les anciens philosophes le supposoient, il auroit été facile de retrouver ces sels, en faisant fondre la *neige* & évaporer l'eau qui en provenoit; mais toutes les recherches faites dans ce dessein, n'ont procuré aucun résultat, l'eau s'évapore entièrement & complétement.

A quoi doit-on attribuer cette action corrosive, que la *neige* exerce sur certains corps, & son action bienfaisante sur les végétaux? M. Hassenfratz a cherché à s'assurer si ses propriétés acides ne provenoient pas de la proportion d'oxigène qu'elle contient, & il étoit d'autant plus porté à cette supposition, que l'eau ayant une grande affinité pour l'oxigène, pouvoit, au moment de son abandon par l'air, au moment de son passage de l'état de vapeur à l'état liquide, absorber une proportion d'oxigène plus grande que celle qui est contenue dans l'air atmosphérique. Enfin, M. Thénard s'est assuré, depuis, que l'eau pouvoit se combiner environ 616 fois son volume d'oxigène (1).

Pour s'assurer de la justesse de ses présomptions, M. Hassenfratz remplit un flacon d'eau de *neige* & un autre d'eau distillée; il observa, d'abord, leur action sur la teinture de tournesol, & il remarqua que *l'eau de neige* rougissoit cette teinture, tandis que l'eau distillée n'y apportoit aucun changement; il fit dissoudre 6,5 grammes de sulfate de fer

(1) *Annales de Chimie & de Physique*, XI[e]. vol. pag. 85.

bien pur, dans 1000 grammes de chacune de ces eaux; l'eau distillée produisit un précipité de 0,01 gramme, & *l'eau de neige* 0,15; cette grande différence ne pouvant être appliquée qu'à l'oxigène contenu dans la seconde eau, M. Hassenfratz conclut, que *l'eau de neige* étoit oxigénée, & que c'étoit à cet excès d'oxigène, que l'on devoit attribuer l'effet qu'elle produisoit sur la germination & sur différens corps (1).

Depuis, MM. Humboldt & Gay-Lussac ont fait un grand nombre d'expériences sur l'air contenu dans l'eau, & ils ont trouvé cet air constamment plus oxigéné que l'air atmosphérique (2): celui ci contenoit de 0,21 d'oxigène, tandis que l'eau de la Seine en contenoit 0,261, & *l'eau de neige* 0,294: cette eau est donc plus oxigénée que l'eau de rivière, ainsi que l'avoit conclu M. Hassenfratz; elle l'est également beaucoup plus que l'eau distillée, qui ne contient que très-peu d'air, & qui est même quelquefois hydrogénée. *Voyez* EAU DISTILLÉE.

Ce qu'il y a de remarquable, dans les analyses de l'air, retiré de l'eau, par MM. Humboldt & Gay-Lussac, en employant l'action de la chaleur, c'est que, le premier air qui se dégage, est moins oxigéné que le dernier, & qu'il est successivement plus oxigéné; ainsi, les premières portions d'air dégagées, de l'eau de Seine, ne contiennent que 0,237 d'oxigène, & les dernières portions 0,325. Dans *l'eau de neige*, les premières portions contenoient 0,240, & les dernières 0,348 d'oxigène.

NEIGES PERPÉTUELLES; nix perpetua; *stetwahrend schnee*; s. f. *Neiges* qui restent constamment sur des portions de la terre.

C'est sur la cime des hautes montagnes, que l'on trouve, ordinairement, ces masses de *neige* qui existent toute l'année; le nom de *perpétuelles* ne leur est donné, que parce que les sommités en font constamment recouvertes, car la *neige* qui tombe, successivement, se fond ou s'éboule, & descend, pour faire place à de nouvelle *neige* qui tombe sur ces sommités, & remplace celle qui a disparu.

On observe que ces *neiges perpétuelles* se conservent, sur chaque partie du globe, à une hauteur fixe au-dessus du niveau de la mer, hauteur qui varie avec la latitude du lieu; elle est d'autant plus grande, que la latitude l'est moins. La limite des *neiges perpétuelles*, sous diverses latitudes, est, d'après M. Humboldt:

Sous l'equateur	2460 toif.
Sous les 20e de la latitude boréale	2350
Sous le parallèle de 45°	1360
Sous le parallèle de 62°, en Suède	810
Sous le parallèle de 65° en Norwège	700
Sous le parallèle de 65° en Islande	480

(1) Quatrième cahier du *Journal de l'Ecole polytechnique*, pag. 570.

(2) *Journal de Physique*, année 1805, tom. I, pag. 129.

Voyez, pour ces limites, HAUTEURS DES NEIGES PERPÉTUELLES.

NEIGE ROUGE; nix rubra; *schnee roth*; s. f. *Neige* de couleur rouge.

C'est un phénomène assez singulier, que de rencontrer, sous couleur rouge, des étendues plus ou moins considérables de *neige*, qui affecte toujours une couleur si blanche & si éblouissante, qu'elle est passée en proverbe: *blanc comme la neige.*

La couleur rouge que la *neige* a quelquefois, a été observée dans tous les temps, & la chute de cette *neige* a souvent porté l'effroi dans l'ame des hommes foibles, timides & peu instruits: aujourd'hui, cette sorte de *neige* ne nous intéresse que par les recherches qu'elle nous détermine à faire, pour connoître la cause de cette couleur, qui ne lui est pas naturelle.

On trouve, dans les recueils scientifiques, plusieurs descriptions de ces *neiges*. M. Fabroni a publié, dans les *Annales de Chimie*, tome LXXXVIII, page 146, les observations qu'il a faites sur une *neige rouge*, tombée à Arezzo, dans la nuit du 16 mars 1813. L'eau de cette *neige*, filtrée, a laissé, sur le filtre, un résidu d'un jaune nankin sombre, qui n'avoit ni odeur ni saveur, & qui paroissoit incombustible.

D'une foule d'observations faites sur cette substance, M. Fabroni conclut:

1°. Que la *neige coloriée*, tombée à Arezzo, tenoit sa couleur d'une substance terreuse très-fine, interposée, avec uniformité, entre ces petits cristaux, sans cependant y être renfermée.

2°. Que cette substance est composée, presqu'entièrement, d'alumine, de très-peu de chaux carbonatée, & d'une quantité encore moindre de fer, de manganèse, de silice; enfin, d'un très-foible principe animal ou végétal, capable de se carboniser par l'action de l'acide sulfurique, & de faire passer l'eau à l'état de corruption.

M. de Pourtatez observa, le 14 mai 1813 (1), sur les trois heures après-midi, un brouillard épais, de couleur aurore, qui donnoit une teinte bleue à tous les objets; les flammes de quelques lampes paroissoient aussi blanches que celles des feux de Bengale; alors il tomba, sur les montagnes, une *neige rouge*, qui effraya les habitans du pays; elle contenoit une terre rouge mélangée. Quelques personnes l'attribuèrent à une irruption de cendres de l'Etna; mais, comme le nuage venoit d'une direction opposée, cette cause ne put être admise.

Cette substance rouge a été examinée & analysée par M. Sementini (2). Ce savant remarqua, qu'elle étoit composée d'une poussière jaune canelle, d'une saveur terreuse peu marquée; elle

(1) *Bibliothèque britannique*, tom. LIV, pag. 176.

(2) *Annales de Chimie & de Physique*, tome VIII, p. 206. — *Gion. di fisica*, &c., *decade seconda*, 1, 28.

est onctueuse au toucher, tant est grande sa ténuité. La chaleur la brunit, puis la rend tout-à-fait noire, & enfin la rougit, si elle devient plus intense. Après l'action de la chaleur, elle laisse apercevoir, même à l'œil nu, une multitude de petites lames brillantes, qui sont du mica jaune; elle ne fait plus effervescence avec les acides, & a perdu environ un dixième de son poids. Sa pesanteur spécifique, lorsqu'elle a été privée de corps durs, est de 2,07; elle est composée de:

Silice	33
Alumine	15,5
Chaux	11,5
Chrôme	1
Fer	14,5
Acide carbonique	9
	84,5

La perte est due à une substance résineuse, de couleur jaunâtre, que l'on obtient en traitant la poudre par l'alcool, & en faisant évaporer à siccité: le produit du résidu correspondoit, à très-peu près, à la perte éprouvée dans l'analyse. Cette matière résineuse donne, à la poudre, la propriété de déflagrer avec le nitre.

Saussure, qui avoit observé plusieurs fois de la *neige rouge* sur les glaciers des Alpes, en ramassa une quantité considérable, en 1778, sur le mont Saint-Bernard (1); il en sépara une poussière rouge d'une apparence terreuse. Après divers essais sur cette substance, il en mit en digestion 40 grains dans l'alcool; il la filtra, & le résidu fut diminué de 7 grains. La teinture spiritueuse étoit d'un beau jaune doré; il la distilla au bain-marie, sans que sa couleur & son odeur eussent reçu aucune altération sensible, & il resta, au fond de la cornue, une matière huileuse d'un brun doré, transparent, qui refusa de se dessécher à la chaleur du bain marie. Cette matière huileuse avoit une odeur analogue à celle de la cire, & exhaloit aussi, en se brûlant, une odeur semblable à celle que donne cette substance. Le résidu que l'alcool n'avoit pu dissoudre, étoit encore combustible, à raison de la partie extractive qu'elle contenoit. La cendre qui restoit, après sa combustion, ne paroissoit pas sensiblement alcaline, & se fondoit en un verre poreau tirant sur le vert.

« Ces épreuves, dit Saussure, semblent prouver que cette poudre est une matière végétale, & vraisemblablement une poussière d'étamines. Il est bien vrai que je ne connois aucune plante de la Suisse, dont les fleurs donnent une poussière rouge, & qui soient assez abondantes, pour correspondre à l'universalité de cette poussière, sur les *neiges* des Alpes; surtout si l'on considère la quantité qui doit s'en perdre avant d'y parvenir; mais peut être est-ce le soleil qui lui donne cette couleur; & quant à son poids, il est bien naturel, qu'un long séjour à la surface de la *neige* fondante, la pénètre d'humidité, au point de la rendre assez dense pour s'affaisser au fond de l'eau.

» Lorsque je communiquai ces recherches au grand naturaliste qui fait la gloire de Genève, il me conseilla d'examiner cette poudre au microscope, pour voir si l'on n'y reconnoîtroit point la forme des poussières des étamines; je fis cette observation avec le plus grand soin, & à l'aide des meilleures lentilles; mais je n'aperçus aucune régularité dans les formes. »

On trouve beaucoup de cette *neige rouge*, sur des montagnes près des bords de la mer, dans les régions boréales. Le capitaine Ross en a rapporté en Angleterre, qui fut recueillie le 17 août 1818, dans la baie de Baffin. Cette *neige*, ayant été soumise à l'examen de plusieurs savans, nous allons rapporter succinctement leur opinion, extraite d'un article inséré dans les *Annales de Chimie & de Physique*, tome XII, page 72.

D'abord, M. Wollaston, après avoir examiné cette matière rouge, observe qu'elle se compose de petits globules rouges, dont les diamètres sont compris entre $\frac{1}{1000}$ & $\frac{1}{3000}$ de pouce; il croit, que les enveloppes des globules n'ont aucune couleur propre, & que la substance qu'elles renferment est seule rouge: celle-ci paroît être d'une nature huileuse & ne point se dissoudre dans l'eau; elle est, au contraire, soluble dans l'alcool rectifié. Ces globules, examinés avec un pouvoir amplifiant considérable, & dans une lumière suffisamment vive, présentent, dans leur intérieur, huit ou neuf compartimens ou cellules: séchés à la chaleur de l'eau bouillante, ils ne perdent point leur couleur. Par la distillation, ils cèdent une huile fétide & de l'ammoniaque: ce qui pourroit faire croire qu'ils sont d'une nature animale; mais cette conclusion seroit hasardée, puisque les grains de diverses plantes fournissent le même produit, & que les feuilles des fucus donnent aussi de l'ammoniaque par leur distillation. Il a trouvé, avec la matière colorante, une petite portion d'une substance cellulaire, à la surface de laquelle les globules adhèrent, & qui, même, en renfermoit dans son intérieur. Cette substance, qui semble avoir la même origine que les globules, paroît, d'après la manière dont elle brûle, être décidément de nature végétale; car on ne connoît aucune substance animale qui se consume aussi rapidement & fournisse des cendres blanches, lorsqu'elle est seulement chauffée jusqu'au rouge.

Ayant soumis cette substance à l'analyse, M. Thenard observa, que l'eau froide ou chaude ne la dissolvoit pas; l'alcool bouillant en opéroit, au contraire, la dissolution presqu'en totalité; il se coloroit en rouge foncé, & laissoit, par l'opération, un résidu de même couleur & de même nature.

Enfin, soumise à l'action du feu dans une

(1) *Voyage dans les Alpes*, §. 646.

cornue de verre, la matière s'est décomposée; il en est résulté beaucoup d'huile brune, sans trace sensible d'ammoniaque, de gaz, &c., & un charbon spongieux qui contenoit une petite quantité de cendres.

Une série d'observations microscopiques, faites par M. Francis Bauer, sur cette substance, consignée dans le *Journal de l'institution royale*, a fait voir, comme à M. Wollaston, des petits globules rouges, accompagnés de quelques globules blancs, beaucoup plus petits; mais une observation très-remarquable, faite par M. Bauer, c'est que, ces globules perdoient successivement leur couleur, & qu'ils se multiplioient ensuite sous forme de globules de couleur blanche; cette multiplication dura trois semaines environ, & M. Bauer conclut, de ses observations, que ces molécules rouges sont des champignons du genre *uredo*.

Puis, observe M. Bauer, « les premiers champignons rouges, aussi bien que les champignons incolores nouvellement produits, deviennent d'une couleur gris-sombre lorsqu'ils sont desséchés; mais si on écrase les champignons rouges sur la peau de la main, ou sur celle de la figure, pendant qu'ils sont encore frais, ils lui communiquent la couleur du plus beau vermillon rouge de plomb: cette couleur ne change ni de jour ni de nuit, jusqu'à ce qu'on la lave avec une dissolution de savon dans l'eau. »

M. Decandolle ayant également examiné cette substance, après avoir vérifié les observations de MM. Wollaston & Bauer, & avoir remarqué que les petits globules paroissent collés avec les gros, de manière à imiter un pédicelle, résume les opinions & observe d'abord que: « L'hypothèse qui regarde ces globules comme des animalcules, est renversée, soit par la permanence extraordinaire de cette matière comparée à la fugacité des animaux infusoires, soit par la parfaite sphéricité des globules.

» L'opinion de ceux qui les prennent pour des œufs, est fort affoiblie par la circonstance de l'inégalité de grosseur & de couleur des globules, circonstances qui prouvent qu'ils ont un véritable accroissement.

» Ceux qui ont considéré ces globules comme des champignons, les ont regardés comme analogues aux *uredos* & aux *trichias*; mais, dans cette hypothèse, il faut considérer les membranes comme permanentes & de nature fibreuse, & les globules comme pédicellés, ce qui paroît peu conforme à l'observation; de plus, les globules ne sont jamais remplis de matière pulvérulente, comme dans les genres précités. Enfin, la localité où l'on trouve cette matière, & sa permanence dans l'eau, écartent encore l'idée de la rapporter à la famille des champignons. »

D'après ces considérations, M. Decandolle pense, que l'opinion la plus vraisemblable est de considérer cette matière comme un amas de petites plantes, appartenant à la famille des algues. Cette opinion a été proposée avec doute, par M. Rob. Brown; elle se fonde, non-seulement sur les exclusions données aux autres hypothèses, mais encore sur l'analogie de la forme de ses globules avec plusieurs algues, rangées aujourd'hui parmi les *ulva* & les *rostochs*; sur l'analogie de station de cette matière qui vit sur ou dans la *neige*, comme les algues sur ou dans l'eau; enfin, sur sa permanence, quoique long-temps plongée dans l'eau; phénomène fréquent dans la famille des algues.

Il résulte des détails que nous venons de donner sur la *neige rouge*, que l'on peut en distinguer deux espèces: celles qui tombent si fréquemment en Italie, lesquelles, d'après les observations de MM. Fabroni & Sementini, ne sont colorées que par une matière terreuse, & celles que l'on observe sur les Alpes & dans les contrées boréales, qui paroissent devoir leur couleur à une matière végétale.

Nous terminerons cet article, en observant que, dans les Alpes, la *neige rouge*, d'après les observations de Saussure, § 2016 de son *Voyage dans les Alpes*, ne s'observe pas à plus de 1440 toises au-dessus du niveau de la mer, & que celle qui a été recueillie par le capitaine Ross, étoit élevée de 200 mètres, environ, au-dessus des bords de la mer, & que la *neige* qui couvroit la hauteur des montagnes, que l'on aperçoit dans le lointain, n'offroit aucune trace de couleur.

NÉOMÈNE, de νεος, *nouveau*; μηνη, *lune*; neomena; *neomene*; s. f. Nouvelle lune.

NEPER (Jean), baron de Marchiston, mathématicien célèbre, né en Écosse, vers le milieu du seizième siècle, & mort le 3 avril 1818.

Membre d'une des plus anciennes maisons d'Écosse, il fut décoré du titre de baron, qui emportoit alors une grande qualification; les terres des barons relevant immédiatement du Roi.

Nous avons peu de détails sur les premières années de la vie de *Neper*; nous savons seulement que, dans les dernières années de sa vie, il fut occupé des sciences, & surtout des mathématiques.

Il paroît, par les derniers ouvrages de *Neper*, & particulièrement par son *Rhabdologie*, qu'un des objets qui l'occupèrent principalement, fut, le soulagement des mathématiciens dans leurs calculs, & c'est là ce qui le conduisit enfin, vers les dernières années de sa vie, à la découverte des logarithmes. A peine eut-il le temps de voir le grand succès de cette dernière invention, qui l'a immortalisé.

Nous avons de *Neper*: 1°. *Arithmetica logarithmica*, in-fol. 1628; 2°. *Logarithmorum descriptio*, in-4°.

Neper (Baguette de) *ou* (bâton de). Instrument avec lequel on peut faire promptement, & avec facilité, des multiplications & des divisions.

Ce sont des baguettes sur lesquelles on a tracé des nombres, de manière, qu'en plaçant les baguettes les unes à côté des autres, on obtient, aussitot, le produit des nombres multipliés, ou le quotient du nombre divisé par un autre.

NEPHELION, de νεφελη, *nuage*, *brouillard*; nubecula; *nephelion*; s. m. Tache en forme de nuage ou d'amas de vapeur.

Petite tache blanche, qui se forme sur la cornée, & qui gêne peu la vision.

NERF, de νευρον, *force*, *vigueur*; nervus; *nerve*; s. m. Cordons blanchâtres, composés d'un grand nombre de filamens ou fibrilles, qui renferment une membrane particulière, de forme cylindrique, & divisés dans leur trajet en branches, rameaux & ramuscules; enfin, qui se subdivisent en filets excessivement ténus, répandus dans toutes les parties du corps.

Ces cordons, réunis au cerveau, aux moelles alongée & épinière, sont l'organe commun, intérieur & exclusif des sensations & des opérations de l'entendement. Nulle sensation ne peut être apercue par le cerveau, s'il n'existe pas de *nerf* entre l'encéphale & la partie du corps qui reçoit l'action des corps extérieurs. Qu'un *nerf* soit coupé ou lié, les parties auxquelles il se distribue, perdent la faculté de sentir & de se mouvoir; si on pratique la ligature, ou la section de la moelle, dans la région cervicale, le corps entier perd la faculté de sentir; l'anéantissement de toute espèce de sensation est enfin le résultat de la compression ou de la destruction du cerveau.

M. Chaussier a divisé les *nerfs* en trois genres. 1°. *Nerfs encephaliques*, au nombre de douze de chaque côté, distincts par leur origine, leur trajet, leur distribution. 2°. *Nerfs rachidiens*, qui sortent par le trou du rachis, & proviennent immédiatement du cordon rachidien. Ils sont au nombre de trente de chaque côté; on les distingue par l'expression numérique de première, deuxième, troisième paires, &c. 3°. *Nerfs composés*, qui, au lieu de naître immédiatement de l'encéphale ou du cordon rachidien, sont formés par le concours de plusieurs branches, rameaux ou filets de *nerfs* distincts. De tous ces *nerfs*, nous ne parlerons dans cet ouvrage que des *nerfs auditif*, *olfactif* & *optique*, qui s'appliquent aux trois sens principaux dont nous jouissons.

Nerf auditif; nervus auditivus; *gehernerven*; s. m. *Nerf* qui, partant du cervelet, va se rendre à l'oreille, & dont les différentes ramifications de sa portion molle, parcourent les différentes cavités du labyrinthe. *Voyez* Oreille, Labyrinthe.

Ce *nerf* est composé de deux branches, dont l'une, qui est celle de dessus & qui est la plus grosse, se nomme la portion molle, parce qu'elle est plus tendre & plus molle que celle qui l'accompagne. Celle de dessus est appelée la portion dure, non-seulement parce qu'elle est plus fibreuse & plus compacte, mais encore parce qu'elle sort hors du crâne, au lieu que l'autre se perd dans les organes de l'ouïe.

On croit, assez généralement, que c'est par le moyen du *nerf auditif*, que les impressions faites par les sons, sur les différentes parties du labyrinthe, sont transmises jusqu'au siége de l'ame, laquelle étant, par-là, avertie de ces impressions, en conçoit l'idée, & porte ensuite son jugement en conséquence.

Nerf olfactif; nervus olfactorius; *geruchenerven*; s. m. *Nerf* qui, réuni à ceux de la cinquième paire, forme les *nerfs de l'odorat*.

Ce *nerf* prend son origine, par une petite fibre moelleuse des corps cannelés, & étant arrivé près de la jonction des *nerfs optiques*, il se détourne en cet endroit, pour aller, en ligne droite, jusqu'à la racine du nez; c'est dans ce même endroit, que le *nerf olfactif* couvre l'os cribleux, exactement par son expansion; du dessous de cette expansion, sortent autant de fibres qu'il y a de petits trous dans l'os cribleux, qui, passant par ces ouvertures, se couvrent de la dure-mère, & se distribuent dans la membrane qui revêt les cellules, la lame supérieure & la cloison. *Voyez* Odorat.

Nerf optique; nervus opticus; *sehenerven*; s. m. *Nerf* que l'on considère comme le principal organe qui transmet la vision.

Ce *nerf* est celui qui, partant du cervelet, va passer par une ouverture, nommée *trou optique*, lequel se trouve au milieu du cône que représente cette cavité de la tête, dans laquelle le globe de l'œil est situé, & que l'on nomme *orbite*. *Voyez* Œil, Orbite.

Par son épanouissement, le *nerf optique* forme la troisième membrane commune du globe de l'œil, nommé *rétine*, & que la plupart des physiciens regardent comme l'organe immédiat de la vision. *Voyez* Rétine.

Les deux *nerfs optiques* se réunissent à peu de distance des deux yeux; c'est par cette réunion des deux *nerfs*, que se transmettent les objets jusqu'à l'ame qui en conçoit l'idée. Enfin, c'est parce que l'image des objets, vue des deux yeux, est transmise par le seul *nerf*, formé de la réunion des deux autres, que l'on n'aperçoit qu'un seul objet, quoiqu'il se forme deux images, une dans chaque œil. *Voyez* Vision.

NERVEUX, même étymologie que *nerf*; nervosus; *nervicht*; adj. Qui appartient aux *nerfs*, qui est de la nature des *nerfs*, qui est rempli de *nerfs*.

NEUTRALISATION, *de* neuter, *ni l'un ni l'autre;* neutralisatio; *neutralisation;* s. f. Opération qui consiste à neutraliser, à rendre neutre.

C'est principalement en *chimie*, que cette opération est employée pour détruire, neutraliser les propriétés acides par les alcalis, & les alcalis par des acides. *Voyez* SELS NEUTRES.

NEUTRE; neutrus; modius; *mittel;* adj. Qui ne participe en rien.

NEUTRE (Sel). Sel qui n'est ni acide ni alcali. *Voyez* SEL NEUTRE.

NEWTON (Isaac), un des hommes le plus illustre du dix-septième & du dix-huitième siècle, en géométrie & en physique; né à Wolstrop, dans la province de Lincoln, le jour de Noël, mort à Londres, le 20 mars 1725.

Issu d'une famille noble, il reçut une éducation que son génie améliora; il commença ses études à l'école de Granthan, & il les finit au collége universel de Cambridge. Il s'adonna, de bonne heure, à la géométrie & aux mathématiques. Descartes, Wallis & Kepler furent les auteurs où il puisa ses premières connoissances.

On prétend qu'à l'âge de 24 ans, *Newton* avoit déjà posé les fondemens de ses grandes découvertes, son calcul des fluxions & ses principes d'optique.

Un génie comme celui de *Newton*, ne tarda pas à se faire connoître, & le docteur Barrow, si bon juge en ces matières, le connut, l'admira, & quittant sa place de professeur à Cambridge, il la lui procura : il n'avoit encore que 27 ans.

Ce fut en 1687, après avoir médité sur les expériences & les observations de Kepler, sur la pesanteur, que *Newton* découvrit ce principe universel, & qu'il s'affermit dans son opinion.

Quoique les trois grandes découvertes de *Newton* eurent lieu, entre 1666 & 1687, ce ne fut que long-temps après qu'il se détermina à les publier; il commença à dévoiler ses découvertes en optique, dans les leçons qu'il donnoit à Cambridge, tandis qu'il appliquoit sa méthode des fluxions, à la solution d'un grand nombre de problèmes, dans lesquels il n'indiquoit pas la méthode qu'il avoit suivie pour y parvenir.

Des découvertes sans nombre, & divers écrits, entr'autres ses principes mathématiques de la philosophie naturelle, livre immortel, qui fera à jamais l'admiration de tous les siècles éclairés, sont l'ouvrage du temps où il professoit les mathématiques à Cambridge.

Bientôt, la Société royale de Londres le nomma au nombre de ses membres, & l'Academie royale des sciences s'empressa de l'admettre dans son sein, dès qu'elle put nommer des associés étrangers.

Sitôt que *Newton* eut publié, dans les *Transactions philosophiques*, le précis de ses découvertes optiques, des objections précipitées arrivèrent de tous côtés contre ses découvertes : ces objections le découragèrent, & plus flatté de sa tranquillité que de sa gloire, il supprima la suite de ses mémoires, ainsi que sa méthode des fluxions, qu'il se proposoit de publier ensuite.

Malgré ces attaques, & cette timidité, un mérite comme celui de *Newton* ne pouvoit être ignoré; & milord Montagne procura, à ce savant, la place de garde des monnoies, qui le fit venir à Londres en 1696; puis, trois ans après, le roi Guillaume le créa directeur ou maître des monnoies, qu'il remplit en homme de génie, & fit, dans certaines circonstances difficiles, des opérations également savantes & utiles.

En 1705, *Newton* fut créé chevalier par la reine Anne. La princesse de Galles, depuis la reine Caroline, épouse de Georges premier, lui fit souvent l'honneur de s'entretenir avec lui sur des sujets philosophiques, comme elle avoit fait avec Leibnitz, pendant son séjour à Hanovre.

Tous les savans d'Angleterre mirent *Newton* à leur tête, par une espèce d'acclamation unanime. On lui donna, en 1703, la place de président de la Société royale, qu'il conserva jusqu'à sa mort.

Newton avoit la physionomie agréable, l'air noble, l'œil vif & perçant. Il n'eut jamais besoin de lunettes & ne perdit qu'une seule dent, pendant sa vie. Il étoit philosophe dans la pratique autant que dans la théorie. Il n'étoit point marié, & n'avoit jamais approché d'aucune femme. Son caractère doux, tranquille, modeste, simple, affable, toujours de niveau avec tout le monde, ne se démentit poin tout le cours de sa vie. Il auroit mieux aimé être inconnu, que de voir le calme de sa vie troublé par ces orages littéraires, que l'esprit & la science attirent à ceux qui cherchent trop la gloire.

L'abondance où il se trouvoit par son patrimoine, par ses emplois, par son épargne, ne lui donnoit pas, inutilement, le moyen de faire du bien. Il ne croyoit pas que, laisser par son testament, ce fût véritablement donner. Ce fut de son vivant qu'il fit ses libéralités. Quand la bienséance exigeoit quelques dépenses d'éclat, il étoit magnifique, sans regrets; hors de-là, le faste étoit retranché, & les fonds réservés pour des usages utiles, ou pour le besoin des malheureux.

Beaucoup de personnes prétendent, que les facultés intellectuelles de *Newton* s'affoiblirent dans sa vieillesse, à un tel point, qu'il n'entendoit plus ses propres ouvrages; plusieurs citent, comme une preuve de cet affoiblissement, son commentaire de l'Apocalypse. Pemberton assure qu'il conserva toute sa tête, & que ce ne fut que trois mois avant sa mort, que sa tête s'affoiblit. Il regarde, comme une preuve de sa bonne foi, son commentaire de l'Apocalypse. *Newton*, de la

religion anglaise des conformistes, crut trouver clairement exprimé, dans l'Apocalypse, que le Pape étoit l'antechrist, ainsi que toutes les autres chimères que les protestans y ont découvertes contre l'Eglise romaine.

Terminons cette notice biographique, par le parallèle entre *Newton* & Descartes, établi par Fontenelle.

L'attraction & le vide, bannis de la physique par Descartes, & bannis pour jamais, selon les apparences, y furent ramenés par *Newton*, armés d'une force toute nouvelle, dont on ne les croyoit pas capables.

Ces deux grands hommes, qui se trouvent dans une si grande opposition, ont eu de grands rapports. Tous deux ont été des génies du premier ordre, nés pour dominer sur les autres esprits & pour fonder des empires : tous deux géomètres excellens, ont vu la nécessité de transporter la géométrie dans la physique ; tous deux ont fondé leur physique sur une géometrie qu'ils ne tenoient presque, que de leurs propres lumières : mais l'un, prenant un vol hardi, a voulu se placer à la source de tout, se rendre maître des premiers principes, par quelques idées claires & fondamentales, pour n'avoir qu'à descendre au phénomène de la nature, comme à des conséquences nécessaires. L'autre, plus timide ou plus modeste, a commencé sa marche par s'appuyer sur les phénomènes, pour remonter à des principes inconnus, résolu de les admettre, quel que pût les donner l'enchaînement des conséquences : l'un part de ce qu'il entend nettement, pour trouver la cause, de ce qu'il voit ; l'autre part de ce qu'il voit, pour en trouver la cause, soit claire, soit obscure. Les principes évidens de l'un ne le conduisent pas toujours aux phénomènes tels qu'ils sont ; les phénomènes ne conduisent pas toujours l'autre à des principes évidens. Les bornes qui, dans ces deux routes contraires, ont arrêté deux hommes de cette espèce, ne sont pas les bornes de leur esprit, mais celles de l'esprit humain.

Si ces deux grands hommes ont rendu de grands services à la physique, en l'unissant à la géometrie, il faut avouer aussi, qu'il ont poussé cette alliance si loin, qu'elle a paru dégénérer en abus, & que la science de la nature n'est presque devenue qu'une combinaison de mesure & de nombre. Dans cet état décharné, la physique n'a présenté, à la jeunesse, qu'un aspect rebutant. L'influence d'une étude purement algébrique, sur les belles-lettres, n'a point été favorable à leurs progrès. En réprimant l'effort de l'imagination, elle a diminué les ressources du génie : des efforts pénibles & des calculs arides ont remplacé cet enthousiasme que produisent les beautés naturelles & touchantes.

Nous avons de *Newton* : 1°. *ses Leçons d'optique*; 2°. *Abrégé de chronologie*, in-4°. Paris, 1728; 3°. *Arithmétique universelle*, in-4°. Amsterdam, 1760; 4°. *Analysis per quantitatum series, fluxiones & differentias*, in-4°. Londres, 1716; 5°. plusieurs lettres dans le *Commercium epistolicum*.

NEWTONIANISME; philosophia Newtoniana; *Newtonianische philosophi* ; s. m. Philosophie proposée par Newton, pour expliquer tous les phénomènes célestes.

L'histoire de cette philosophie est fort courte; les principes n'en furent publiés qu'en 1686, par l'auteur, alors membre du collége de la Trinité à Cambridge, ensuite publiés de nouveau en 1713, avec des augmentations considérables.

En 1726, un an avant la mort de l'auteur, on donna encore une nouvelle édition de l'ouvrage qui les contient, & qui est intitulé : *Philosophia naturalis principia mathematica*, ouvrage immortel, un des plus beaux que l'esprit humain ait jamais produit.

Quelques auteurs ont tenté de rendre la *philosophie newtonienne* plus facile à entendre, en mettant à part ce qu'il y avoit de plus sublime dans les recherches mathématiques, & y substituant des raisonnemens plus simples, ou des expériences : c'est ce qu'ont fait principalement Wiston, dans ses *Prælections phisico-mathematic* ; S'Gravesande, dans ses *Elem.* & *Institutions* ; Pemberton, membre de la Société royale de Londres, & auteur de la troisième édition des *Principes*, a donné aussi un ouvrage institulé : *Wiew of the Newtonian philosophy*, idée de la philosophie de Newton ; cet ouvrage est une espèce de commentaire, par lequel l'auteur a tâché de mettre cette philosophie à la portée du plus grand nombre des géomètres & des physiciens ; les PP. Lesueur & Jacquier, Minimes, ont aussi donné au public, en trois volumes in-4°., le livre des *Principes de Newton*, avec un commentaire fort simple, & qui peut être très-utile à ceux qui veulent lire l'excellent ouvrage du philosophe anglais. On doit joindre, à ces ouvrages, celui de Mac-Laurin, qui a pour titre : *Exposition des découvertes du chevalier Newton*; traduite en français, & le *Commentaire que madame du Châtelet* nous a laissé, sur les principes de Newton, avec une traduction de ce même ouvrage.

Depuis, un grand nombre d'ouvrages ont été publiés pour éclairer & développer la théorie de Newton : tels sont *la Mécanique céleste* de M. Delaplace & plusieurs autres.

Nonobstant le grand mérite de cette philosophie, & l'autorité universelle qu'elle a maintenant chez toutes les nations éclairées, elle ne s'est cependant établie que fort lentement; à peine le *newtonianisme* eut-il d'abord, dans toute l'Angleterre, deux ou trois sectateurs; le *cartésianisme* & le *lebnitianisme* y régnoient dans toute leur force.

Cette philosophie a été exposée par Newton, dans le troisième livre de ses *Principes* : les deux livres precédens servent à préparer, pour ainsi dire, la voie, & à établir les principes mathématiques

tiques qui servent de fondement à cette philosophie.

Telles sont les lois générales du mouvement, des forces centrales & centripètes; de la pesanteur des corps, de la résistance des milieux. *Voyez* FORCES CENTRALES, PESANTEUR.

Pour rendre ces recherches moins sèches & moins géométriques, l'auteur les a ornées par des remarques philosophiques, qui roulent principalement sur la densité & la résistance des corps, sur le mouvement de la lumière & du son, sur le vide, &c.

Dans le troisième livre, l'auteur explique sa philosophie, &, des principes qu'il a posés auparavant, il déduit la structure de l'Univers, la force de la gravité, qui fait tendre les corps vers le soleil & les planètes; c'est par cette même force qu'il explique le mouvement des comètes, la théorie de la lune, le flux & reflux.

Ce livre, que l'on appelle *de mundi Systemate*, avoit d'abord été écrit dans une forme ordinaire, comme l'auteur nous l'apprend; mais il considéra dans la suite, que les lecteurs, peu accoutumés à des principes tels que les siens, pourroient ne pas sentir la force des conséquences, & auroient peine à se défaire de leurs anciens préjugés. Pour obvier à cet inconvénient, & pour empêcher son système d'être l'objet d'une dispute éternelle, l'auteur lui donna une forme mathématique, en l'arrangeant par propositions; de sorte qu'on ne peut le lire & l'entendre, que quand on est bien au fait des principes qui précèdent; mais il n'est pas nécessaire d'entendre généralement tout. Il suffit d'avoir lu les définitions, les lois du mouvement & les trois premières sections du premier livre, après quoi l'auteur avertit, lui-même, qu'on peut passer au livre *de Systemate mundi*.

Le grand principe sur lequel est fondée toute cette philosophie, c'est la gravitation universelle: ce principe n'étoit pas nouveau. Kepler, longtemps auparavant, en avoit donné les premières idées dans son *Introd. ad mat. martis*. Il découvrit même quelques propriétés qui en résulteroient, & les effets que la gravité pouvoit produire dans le mouvement des planètes; mais la gloire de porter ce principe jusqu'à la démonstration physique, étoit réservée au philosophe anglais. *Voyez* GRAVITÉ.

On trouve au mot *Newtonianisme*, dans le *Dictionnaire des Mathématiques* de cette *Encyclopédie*, la preuve de ce principe par les phénomènes, avec l'application de ce même principe aux phénomènes de la nature, ou l'usage que fait *Newton* pour expliquer ces phénomènes, réduits en treize paragraphes.

Le premier a pour objet la proportionnalité des temps, aux arcs décrits par les satellites autour de leurs planètes; 2°. l'action & la loi de l'action de ces planètes, pour attirer les satellites vers elles; 3°. l'action de la terre sur la lune, & la force de cette action, comparée à la pesanteur sur la surface de la terre (*voyez* LUNE, GRAVITATION, GRAVITÉ, CHUTE DES CORPS, ATTRACTION, RÉACTION); 4°. la gravitation de tous les corps vers leur planète, & la loi de la descente des corps pesans vers la terre; 5°. le rapport qui existe entre les masses des corps & leur gravitation réciproque; 6°. la fixation du centre de gravité commun du soleil, des planètes & des satellites; 7°. la forme elliptique des orbes des planètes, & la position du soleil à l'un de leurs foyers; 8°. la perturbation occasionnée, dans le mouvement des planètes, par l'action qu'elles exercent les unes sur les autres; 9°. l'aplatissement de toutes les planètes vers leur pôle, & leur renflement dans leur équateur (*voyez* PENDULE, FIGURE DE LA TERRE); 10°. l'inégalité des mouvemens de la lune (*voyez* LUNE); 11°. l'explication des inégalités dans le mouvement des autres satellites; 12°. le flux & le reflux (*voyez* MARÉE, FLUX ET REFLUX); 13°. enfin, la théorie entière du mouvement des comètes. *Voyez* COMÈTES.

Plusieurs objections ont été faites sur cette philosophie; elles ont eu pour objet le principe de la gravitation universelle; quelques-uns regardent cette gravitation prétendue, comme une qualité occulte; les autres la traitent de cause miraculeuse & surnaturelle, qui doit être bannie de la saine philosophie; d'autres l'ont rejetée, comme détruisant le système des tourbillons; d'autres enfin, comme supposant le vide; mais toutes ces objections, auxquelles on a répondu victorieusement, ont été successivement abandonnées, & le système de la *gravitation universelle*, qui sert de base au *newtonianisme*, a résisté à toutes les attaques.

A l'égard du système de *Newton*, sur la lumière & les couleurs, il subit chaque jour des modifications que de nouveaux faits & des expériences mieux faites nécessitent. *Voyez* LUMIÈRE, COULEURS.

NEWTONIEN (Télescope). Télescope imaginé & exécuté par *Newton*, pour voir distinctement, par réflexion, les objets éloignés. *Voyez* TÉLESCOPE NEWTONIEN.

NEWTONIENNE (Philosophie). Système de physique, proposé par *Newton*, lequel est encore généralement adopté. *Voyez* NEWTONIANISME.

NEZ, de *ναω*, *couler*; nasus; *nase*; s. m. Partie saillante du visage, qui contribue le plus à déterminer la physionomie.

C'est également l'organe, le siége de l'odorat, l'origine & la partie des voies aériennes, servant à la respiration, à la voix, à la parole; c'est l'instrument d'une sécrétion qui rend le *nez* un des émonctoires remarquables de l'économie animale.

Sa forme est celle d'une pyramide triangulaire, à deux faces latérales apparentes; la troisième, qui est postérieure, contient deux ouvertures, nom-

mées *cavités nasales ;* la cavité intérieure est tapissée par la membrane pituitaire, dans laquelle pénètrent & s'épanouissent les *nerfs olfactifs.*

Quoique la membrane pituitaire soit regardée comme le siége de l'odorat, cette membrane n'est pas partout, également sensible à l'impression des odeurs; sa partie supérieure est regardée comme étant, seule, le vrai siége de la sensation. Cette région de la pituitaire reçoit, en effet, le plus de nerfs, & les filets de l'olfactif s'y répandent, pour ainsi dire, exclusivement; c'est là que, dans l'action de flairer, nous attirons, particulièrement, les odeurs qui nous donnent la sensation la plus vive. *Voyez* ODEUR, OLFACTION.

Dans tous les traités de physiognomonie, on compare les rapports du *nez* avec les autres traits du visage, pour deviner les qualités habituelles de l'ame. Un nez long & délicat, annonce ordinairement de l'esprit & de la finesse dans les idées; un *nez* court, épais & charnu, produit une impression opposée; le *nez* trop fortement recourbé, indique un esprit entreprenant, un conspirateur hardi : suivant les Anciens, un *nez* relevé, est le signe de la grandeur d'ame & de la fierté; enfin, la rougeur habituelle du *nez*, lorsqu'elle n'est pas maladive, indique l'ivrognerie.

Sous le rapport de la beauté, les artistes & les amateurs regardent le *nez* aquilin, dont la longueur est le quart de la tête, comme le *nez* le plus beau; ainsi est, celui des dieux & des héros des temps fabuleux; mais ce caractère n'est pas le même chez toutes les nations. Chez les nègres, les Hottentots, la forme plate, large & épatée, est celle que l'on préfère; chez les Tartares, les *nez* camus, épatés, sont les plus beaux; la femme du célèbre Cham, Gengis, qui passoit alors pour la beauté la plus remarquable, n'avoit, pour tout *nez*, que les deux petits trous qui formoient les narines.

En comparant la forme du *nez* avec la faculté olfactive, on remarque, que les peuples qui ont les fosses nasales rétrécies, comme ceux qui appartiennent à la race européenne, ou caucasique, ne jouissent pas d'une très-grande finesse dans la sensation de l'odorat; que ces sensations sont extrêmement développées chez les Ethiopiens & chez les sauvages de l'Amérique, dont les narines sont très-vastes, les sinus ou anfractuosités sont très-grandes; enfin, qu'il existe de grands rapports dans les animaux, entre la finesse de leur *nez*, la grandeur de leurs narines & le développement de leurs nerfs olfactifs.

Depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte, la forme du *nez* éprouve des variations, ainsi que dans le développement des sensations qu'il fait éprouver. Il est large & enfoncé dans l'enfance, les fosses nasales sont très-petites; jusqu'à l'âge de 14 à 15 ans, les fosses nasales se développent, le sinus se forme, & le *nez* s'alonge; mais arrivé à l'âge adulte, il n'éprouve plus de changement remarquable. Cependant, à mesure que l'on vieillit, la membrane pituitaire perd peu à peu de sa sensibilité : moins peut-être que celle des autres sens, car, lorsque, par l'accumulation des ans, les sens de l'ouie, de la vue sont détruits, le vieillard conserve encore la plus grande partie de l'odorat.

Une maladie, un accident & même un crime chez certains peuples, peuvent occasionner la perte du *nez*; l'art est parvenu à le rétablir : parmi les méthodes que l'on emploie, nous allons faire connoître celle qui est en usage dans l'Inde, & que M. le docteur Percy a décrite, dans le *Dictionnaire des sciences médicales*, tom. XXXVI, pag. 89.

On prend, avec de la cire pétrie & étendue en feuille, la mesure de ce qu'il faut de peau pour couvrir, largement, la place du *nez* manquant; on applique cette cire sur le front, pour faire autour une marque avec de l'encre; alors on dissèque & détache la portion de peau comprise dans cette enclave, moins une légère bande qu'on laisse à la base, & près des sourcils, en communication avec le reste des tégumens, pour la nutrition des lambeaux; on rabat celui-ci en le tournant sens dessus dessous, au moyen d'une torsion faite à la colonne adhérente : enfin, on l'applique, avec précaution, bord sur bord, au *nez*, préalablement dépouillé de ses callosités & cicatrices, & on le fixe par des bandelettes agglutinatives & un bandage approprié. Au bout de quelques jours on forme des narines avec des bourdonnets de charpie, introduits à la place où elles doivent être, & vers le vingt-cinquième, le lambeau ayant bien pris, & pouvant se nourrir lui-même, on coupe la portion de peau qu'on avoit tordue, & on s'occupe à perfectionner la configuration du nouveau *nez*.

Touchant la *voix* & la *parole*, les fosses nasales remplissent un usage qu'on ne sauroit méconnoître, & qui consiste à imprimer au son qui les traverse, une résonnance particulière, qui en augmente l'intensité en même temps qu'il en modifie le timbre. Il suffit, pour se convaincre de l'influence de ces cavités sur le son vocal, d'essayer de parler, par exemple, en tenant le *nez* fermé. On *nazonne* alors, comme on le dit communément, lorsqu'on veut indiquer la voix singulière & désagréable, à la production de laquelle les fosses nasales n'ont qu'imparfaitement concouru. *Voyez* VOIX, PAROLE.

NICHOLSON (Balance hydrostatique de). Aéromètre imaginé par *Nicholson*, pour prendre la densité de tous les corps solides & liquides. *Voyez* AÉROMÈTRE DE NICHOLSON.

NICHOLSON (Gravimètre de). Instrument imaginé par *Nicholson* pour prendre, dans l'eau, la densité de tous les corps. *Voyez* AÉROMÈTRE DE NICHOLSON.

NICKEL; nicolum; *nickel;* f. m. Métal auquel

on a donné le nom d'une mine de Suède, d'où on l'a d'abord obtenu.

Ce métal eſt blanc, brillant, tenace, ductile, difficile à fondre; forgé, ſa denſité eſt de 8,666.

De même que le fer & le cobalt, le *nickel* acquiert la propriété magnétique, moins forte cependant que l'acier. M. Biot eſtime, que la force qu'il acquiert, eſt le quart de celle de l'acier.

Il eſt inaltérable à l'air; l'oxigène ſec n'a aucune action ſur lui; il ne s'oxide qu'à la chaleur rouge ceriſe; alors il ſe volatiliſe en partie. Son oxide eſt d'un beau vert, ſe diſſout dans l'ammoniaque, en lui communiquant une couleur d'un bleu très-pâle.

Au feu, l'oxide de *nickel* eſt réduit, ſans addition de flux réductif; il fait prendre au verre, une couleur brune d'hyacinthe.

Le *nickel* ſe diſſout dans tous les acides; les diſſolutions ſont d'une couleur verte brillante; les alcalis précipitent l'oxide en blanc verdâtre; ajoutés en excès, ils le diſſolvent, & cette diſſolution prend une couleur jaune.

Tous les ſels de *nickel* ont des formes particulières: avec l'acide ſulfurique, ce ſont de gros priſmes verts, longs, carrés, à ſommets tronqués; avec l'acide nitrique, les criſtaux ſont bleus, rhomboïdaux & déliqueſcens.

On obtient le *nickel* d'un produit des opérations de quelques mines d'argent, que l'on nomme *ſpeiſs;* c'eſt une combinaiſon de *nickel*, d'arſenic, de cobalt & de fer. Ce ſpeiſs eſt grillé pour vaporiſer une grande portion d'arſenic; le réſidu eſt diſſous dans l'acide nitrique, à l'aide de l'évaporation, l'oxide d'arſenic ſe précipite; par le moyen de l'acide hydro-ſulfurique, on décompoſe les ſels neutres reſtés en diſſolution; les métaux en ſont enſuite précipités à l'état de carbonate, par le carbonate de potaſſe. Ces carbonates, bien dépouillés d'arſenic, puis traités par l'acide oxalique qui en ſépare le fer, produiſent des oxalates de *nickel* & de cobalt.

Pour ſéparer ces deux ſels, on les diſſout dans l'ammoniaque; cette diſſolution filtrée & expoſée à l'action de l'air, l'ammoniaque ſe vaporiſe, des criſtaux d'oxalate de *nickel*, inſolubles dans l'eau, ſe précipitent; ces criſtaux lavés à pluſieurs fois, avec de l'ammoniaque bien pur, ſont expoſés à l'action du feu qui les décompoſe, & à l'aide d'une très-haute température, produit le métal pur.

Nous ne connoiſſons le minerai de *nickel* que depuis 1751, que Cronſtedt le découvrit, dans une mine de cobalt, à Fœville en Helſingie; Hiern l'avoit déjà entrevue en 1694, & Cramer l'avoit placée parmi les mines cuivreuſes arſenicales: enfin, Bergmann, à la ſuite d'une analyſe longue & laborieuſe, fixa l'opinion des minéralogiſtes, ſur la nature de ce métal.

Juſqu'à préſent, le *nickel* a eu peu d'uſage; ſa malléabilité & ſon peu d'action ſur l'oxigène, le rendent propre à la conſtruction des vaſes culinaires; on peut l'employer avec avantage dans les émaux, la porcelaine, la faïence & la verrerie.

NIDOREUX, *de* nidor, *odeur d'une matière brûlée;* nidorus; *nidoreux;* adj. Subſtances dont l'odeur & la ſaveur ſont celle des matières pourries ou brûlées, ou d'œufs couvés.

NIDS D'OISEAUX. Emplacemens que les oiſeaux ſe conſtruiſent, & dans leſquels ils ſe placent pour pondre & couver leurs œufs.

Ce n'eſt que ſous le rapport que les hommes font, de quelques-uns de ces *nids*, que nous en traitons ici.

Il exiſte dans l'île de Java, des *nids d'oiſeaux*, dont les Chinois ſont très friands, qu'ils achètent fort chers, & dont ils font un mets d'ornement. *Voyez* HIRONDELLE.

M. Prouſt (1), ayant fait cuire dans l'eau, un de ces *nids*, obſerva qu'il s'étoit ramolli, & avoit pris l'apparence d'une partie blanche aponévrotique. Ce qui l'a le plus étonné, c'eſt qu'outre que la cuite ne l'a point dépecé, il n'y a perdu que quatre centièmes de ſon poids.

NIHIL ALBUM; ſ. m. Oxide blanc de zinc, obtenu par le feu. *Voyez* LAINE PHILOSOPHIQUE.

Autrefois, on donnoit ce nom à une matière blanche, ſemblable à une farine légère, qui s'attache à la partie la plus élevée des fourneaux, dans leſquels on traite des ſubſtances métalliques volatiles, tels que l'arſenic, l'antimoine, le plomb, l'étain; depuis, on l'applique plus particulièrement à l'oxide blanc du zinc, qui ſe forme dans l'air, à la ſurface des vaiſſeaux dans leſquels on fond & chauffe fortement le zinc.

NILOMÈTRE, de Νειλος, *Nil;* μετρον, *meſure;* nilometrum; *nilometer;* ſ. m. Inſtrument deſtiné à meſurer la hauteur du Nil.

Hérodote parle d'une colonne, placée à la pointe du Delta pour ſervir de *nilomètre;* une ſemblable exiſte dans une moſquée ſituée dans le même lieu.

Un des moyens employés comme *nilomètre*, & qui pourroit également ſervir à meſurer la hauteur des eaux des fleuves, eſt de creuſer un baſſin dont le fond correſponde à celui du fleuve, d'établir une communication entre le fond du baſſin & celui du fleuve, & de meſurer dans ce baſſin, à partir d'un niveau déterminé, la hauteur des eaux qui y arrivent; cette hauteur eſt exempte de toutes les oſcillations des eaux mêmes du fleuve, occaſionnées par l'action du vent & par celle du mouvement des eaux.

NIMBE; nimbus; *ſtrohlencrone;* ſ. m. Cercle

(1) *Journal de Phyſique*, année 1806, tom. II, p. 60.

lumineux que l'on remarque sur les médailles, autour de la tête des empereurs.

C'est également le nom d'un cercle lumineux, que les peintres & les sculpteurs placent autour de la tête des saints.

NITRATE, de νιτρον, *nitre ;* nitratum ; *salpeter gesauertes ;* s. m. Sel neutre, formé de l'acide nitrique combiné avec une base.

Il existe autant de *nitrates*, qu'il y a de combinaisons possibles de l'acide nitrique avec une base.

On divise les *nitrates*, en *nitrates alcalins*, *nitrates terreux*, *nitrates métalliques*. Comme tous ces *nitrates* ont été décrits, avec beaucoup de soin, dans le *Dictionnaire de Chimie*, de cette collection encyclopédique, nous croyons devoir renvoyer au mot NITRATE de ce dictionnaire.

Assez généralement, les *nitrates terreux* & *alcalins* ont : 1°. une saveur fraîche & piquante ; 2°. laissent dégager du gaz oxigène par la chaleur ; 3°. brûlent avec flamme plusieurs corps combustibles, lorsqu'on élève suffisamment leur température ; 4°. enfin, ils répandent des vapeurs blanches, en versant dessus de l'acide sulfurique concentré.

M. Thenard divise les *nitrates* en six sections : dans la première sont, les *nitrates* de zircone, d'alumine, de glucine, d'yttria & de magnésie.

Dans la seconde sont, les *nitrates* de baryte, de strontiane, de chaux, de potasse, de soude & d'ammoniaque.

Il place dans la troisième, les *nitrates* de magnésie, de zinc, de fer & d'étain.

On forme la quatrième section, des *nitrates* d'antimoine, d'arsenic, de chrôme, de cobalt, d'urane, de cérium, de titane, de bismuth, de cuivre, de tellure, de molybdène, de tungstène & de columbium ; les trois derniers sont encore inconnus.

La cinquième section se compose, des *nitrates* de nickel, de plomb, de mercure & d'osmium.

Enfin, la sixième section comprend, les *nitrates* d'argent, de palladium, de rhodium, d'or, de platine & d'irridium.

NITRE, de νιτρον ; nitrum ; *salpeter ;* s. m. Sel neutre formé d'acide nitrique & de potasse.

Ce sel est blanc, transparent ; il cristallise ordinairement sous la forme d'un prisme à six pans. La forme primitive de ces cristaux est, d'après M. Haüy, un octaèdre rectangulaire, composé de deux pyramides opposées base à base ; la forme de la molécule intégrante est celle d'un tétraèdre irrégulier.

On distingue facilement le *nitre* par sa saveur, qui est fraîche, amère & piquante ; sa pesanteur spécifique est de 1936 ; il est très fragile ; il est soluble dans 7 fois son poids d'eau, à la température de 12° 44 Réaumur, & dans parties égales d'eau à 50° Réaumur.

Toutes les analyses faites, de ce sel, présentent de grandes différences. M. Chaptal a trouvé, dans sa composition, 63 de potasse & 30 d'acide. Wentzel n'a trouvé que 48 de potasse & 52 d'acide ; toutes les autres analyses présentent des proportions entre ces deux extrêmes.

Exposé à l'action du feu, il se fond d'abord, laisse dégager une portion d'oxigène & passe à l'état de nitrite de potasse ; continuant à le chauffer, l'acide se décompose, & l'on obtient du gaz oxigène & du gaz azote ; le gaz oxigène est moins azoté dans le commencement ; sur la fin de l'opération, on obtient du gaz azote pur.

Le *nitre* est tout formé dans la nature ; il est plus abondant dans les pays chauds que dans les pays froids. Dans l'Inde, l'Espagne, l'Amérique, il y est tellement abondant qu'on le trouve dans la poussière des chemins ; il se forme journellement, il s'effleurit souvent sur les murs calcaires, dans des cavités calcaires, principalement à la proximité des habitations.

Dans beaucoup de pays, on construit, pour obtenir le *nitre*, des nitrières artificielles ; ce sont des masses formées d'un mélange de débris de substances animales & végétales, avec des terres calcaires & autres. L'air, en pénétrant dans ces substances, forme le *nitre*, qui effleurit ensuite à la surface, & cette efflorescence se continue, tant que les masses de ces terres sont en contact avec l'air.

Pour retirer le *nitre*, on fait dissoudre, dans de l'eau, les sels recueillis sur les nitrières naturelles & artificielles ; on rassemble les terres salpêtrées que l'on met dans des tonneaux & qu'on lessive. Les eaux de dissolution & de lessivage sont versées dans de grandes chaudières, où l'eau est évaporée & le sel recueilli.

On obtient toujours, de cette manière, trois sortes de *nitrates :* des *nitrates* de potasse, de chaux & de magnésie ; & des muriates de soude & de magnésie. On sépare le muriate de soude par le rapprochement des eaux de dissolution, & par les différentes solubilités des muriates de soude & du nitrate de potasse : le premier conserve la même solubilité à toute température ; le second est beaucoup plus soluble à chaud qu'à froid, de manière, qu'à la température de l'eau bouillante, celui des deux sels qui se forme le premier est le muriate de soude ; on le retire & on le sépare à mesure qu'il se cristallise. Quant aux différens nitrates qui existent dans la dissolution, on les décompose à l'aide de la potasse ; on précipite les terres & l'on augmente la proportion de *nitre*.

Ses usages sont très-multipliés. La décomposition du *nitre*, par l'acide sulfurique, produit l'acide nitrique. (*Voyez* ACIDE NITRIQUE.) Uni avec huit parties de soufre & brûlé lentement, dans une chambre de plomb, dont le sol est recouvert d'une couche d'eau, on obtient l'acide sulfurique du commerce. (*Voyez* ACIDE SULFURI-

QUE.) Le salpêtre de première cuite fournit un acide nitro-muriatique, qui est le seul capable de dissoudre l'étain. On prépare, avec ce sel, le *foie d'antimoine*, le *safran des métaux*, l'*antimoine diaphorétique*, les *flux blancs & noirs*, &c. (*Voyez* ces mots.) On l'emploie pour produire des froids artificiellement (*voyez* FROID); il sert à conserver les viandes & à leur donner une belle couleur rouge, &c. &c.

NITRE DE HOUSSAGE. Mélange de *nitre* & de différens sels qui effleurissent sur les murs, & que l'on retire pour en séparer le *nitre*. *Voyez* NITRE.

NITRE (Esprit de). Acide que l'on obtient en distillant le *nitre*, soit avec de l'acide sulfurique, soit avec des terres bolaires. *Voyez* ACIDES NITREUX & NITRIQUE.

NITREUX; nitrosus; *salpeterische*; adj. Qui a rapport au nitre, qui provient du nitre.

NITREUX (Acide); acidum nitrosum; *salpetrisch saueres*. Acide provenant du nitre, mais contenant moins d'oxigène que l'acide nitreux. *Voy.* ACIDE NITREUX.

NITREUX (Gaz); gaz nitrosum; *salpeter gaz*; s. m. Air, gaz provenant de la décomposition du nitre, ou des acides nitreux & nitrique. *Voy.* GAZ NITRIQUE.

NITREUX (Sol). Terrain qui contient assez de salpêtre pour en retirer ce sel avec bénéfice. *Voy.* NITRE, SALPÊTRE.

NITRIQUE (Acide); acidum nitricum; *salpeter sauer*; s. m. Acide retiré du salpêtre à un haut degré d'oxigénation. *Voyez* ACIDE NITRIQUE.

NITRITE. Sel formé par la combinaison de l'acide nitreux avec différentes bases.

Ces sels sont déliquescens, très-solubles dans l'eau, & décomposables par le calorique comme les nitrates. Ils ont, comme ceux-ci, une saveur fraîche, mais elle est beaucoup plus âcre & plus nitreuse; exposés à l'air, ils en absorbent l'oxigène & s'y convertissent en *nitrates*: ce changement ne s'opère que très-lentement.

Il est extrêmement difficile de former des *nitrites* de toutes pièces; pour obtenir ces sels, on expose les nitrates à l'action de la chaleur, pour en chasser l'oxigène surabondant.

NITROGÈNE, de νιτρον, *nitre*; γεινομαι, *j'engendre*; nitrogenum; *salpelter stoff*; s. m. Principe générateur du nitre.

Comme le nitre est composé d'oxigène & d'azote, quelques chimistes ont cru devoir donner le nom de *nitrogène*, à cette dernière substance, mais celui d'*azote* lui est resté. *Voyez* AZOTE, GAZ AZOTE.

NITRO-MURIATIQUE (Acide); acidus nitrosus muriaticus; *salpeter saueres koch salz saueres*; s. m. Mélange d'acide nitrique & muriatique, qui a la propriété de dissoudre l'or.

La propriété de cet acide mixte l'avoit fait regarder, par les anciens chimistes, comme le roi des acides; ils l'avoient nommé *eau régale*. Dans la nomenclature nouvelle, il porte le nom d'*acide chloronitreux*. *Voyez* ACIDE NITRO-MURIATIQUE, EAU RÉGALE, CHLORONITREUX (acide).

NIVEAU, *de* livena, *fléau de balance*; libra æquaria; *wasser wage*; s. m. Instrument propre à tirer une ligne parallèle à l'horizon, & à la continuer à volonté.

Cet instrument sert à tirer des lignes parallèles à l'horizon, & à trouver la différence des *niveaux* entre plusieurs points; soit pour conduire les eaux d'un point à un autre, soit pour prendre la hauteur d'un lieu au-dessus d'un autre, soit pour déterminer l'inclinaison d'une surface ou d'une ligne.

On a imaginé divers instrumens pour faire le nivellement d'un lieu ou d'un objet; le plus simple se compose, d'un morceau de bois sur lequel on dresse une face, & l'on élève une perpendiculaire à cette face: plaçant la face dressée sur une règle, & un fil à plomb sur la perpendiculaire, on lève ou baisse la règle, jusqu'à ce que le fil à plomb soit parfaitement parallèle à la perpendiculaire; alors la règle est horizontale. Ce *niveau* est principalement employé par les ouvriers en bâtiment, les charpentiers, les maçons, les menuisiers, &c.

NIVEAU A BULLE D'AIR. Tube de verre rempli d'eau ou d'alcool, dans lequel il ne reste qu'un très-petit espace rempli d'air.

Ce tube est placé sur une règle de mire, parfaitement parallèle à l'axe du tube; plaçant le tube sur une grande règle, on hausse ou baisse celle-ci, jusqu'à ce que la bulle d'air soit juste au milieu de la longueur du tube; retournant alors le tube, si la bulle d'air se trouve dans la même position, c'est une preuve que la règle de mire est bien placée; si elle n'y revient pas exactement, on hausse ou baisse le tube sur la règle de cuivre, jusqu'à ce que la bulle revienne exactement au même point, dans les deux positions.

Avec ce *niveau*, placé sur une grande règle, on peut, à l'aide de la bulle, placer la règle parfaitement de *niveau*.

NIVEAU A LUNETTE. C'est un *niveau à bulle d'air*, placé sur une règle, sous laquelle est une lunette, dont l'axe est parallèle à la règle de cuivre, sur laquelle le *niveau* à bulle d'air est placé.

On peut, à l'aide de cette lunette, continuer fort

loin, & d'une seule opération, une ligne de *niveau*, c'est-à-dire, aussi loin que peut porter la lunette.

Souvent ces *niveaux à lunette* sont fixés ou placés sur des graphomètres, sur des cercles répétiteurs, ou seulement sur des arcs de cercle, afin de pouvoir prendre, à l'aide de la ligne de *niveau*, l'angle vertical, ou l'angle que la direction de différens corps, de différens objets, fait avec l horizon.

Niveau a pinule. *Niveau à bulle d'air*, placé sur une règle portant deux pinules, dont la direction des ouvertures est parfaitement parallèle à la base du *niveau* à bulle d'air.

Avec ces *niveaux*, on peut continuer, fort loin, une ligne de nivellement; pas aussi loin, cependant, qu'avec le *niveau à lunette*.

Niveau a eau. Tube métallique, communiquant, par ses deux extrémités, avec deux fioles de verre, ouvertes par les deux bouts.

Versant de l'eau, ou toute autre liqueur colorée, dans l'une des fioles, cette liqueur s'écoule dans le tuyau & s'élève, ensuite, dans l'autre fiole. On verse du liquide, jusqu'à ce qu'il paroisse dans les deux fioles, au-dessus du tube. Comme les deux surfaces de liquide se mettent toujours de *niveau*, quelle que soit la forme des vases qui le contient, les deux surfaces du liquide, dans les deux fioles, sont nécessairement de *niveau*; plaçant l'œil à la hauteur du liquide dans l'une des fioles, & dirigeant le rayon visuel de l'une à l'autre surface dans les deux fioles, tous les objets qui se trouvent dans son prolongement sont nécessairement placés dans une ligne horizontale.

NIVELLEMENT; libellatio; *nivelliren;* f. m. Opération, par laquelle on mesure la différence de hauteur horizontale entre deux points.

On peut prendre le *nivellement* de deux points de deux manières différentes, ou à l'aide du baromètre, ou avec des niveaux.

Cette première manière de prendre le *nivellement*, de deux ou plusieurs points, c'est-à-dire, à l'aide du baromètre, n'est ordinairement en usage que pour des lieux dont la différence de hauteur est très-grande; telle est celle des hautes montagnes au-dessus de leur base ou du niveau de la mer.

Mais cette méthode de *nivellement* ne peut être employée que pour prendre la hauteur d'objets accessibles (*voyez* Baromètre, Hauteur par le baromètre, Mesure des hauteurs), parce que les observateurs doivent nécessairement se porter sur tous les points, dont ils veulent connoître la différence de niveau; dès que les objets ne sont pas accessibles, le *nivellement* par le baromètre devient impossible; il faut alors faire usage de la seconde méthode, celle des niveaux.

A l'aide des niveaux à lunettes, on peut faire le *nivellement* de tous les objets que l'on aperçoit, accessibles au non. Avec le graphomètre, le cercle répétiteur, ou tout autre arc de cercle gradué, contenant deux alidades & un niveau à bulle d'air, on peut prendre l'angle visuel que font les points inaccessibles des objets avec l'horizon de l'observateur; puis, mesurant une base, on peut déterminer, avec un graphomètre, ou un cercle répétiteur, la distance de l'observateur aux points dont on veut prendre le *nivellement*: connoissant ces longueurs, & les considérant comme l'hypothénuse d'un triangle rectangle, dont on connoît un des angles, qui est celui de cette hypothénuse avec l'horizon, on conclut nécessairement celui de la verticale, qui est perpendiculaire à l'horizon; de-là la longueur de cette verticale, qui est la différence de niveau avec la position du spectateur. *Voyez* Mesure des hauteurs.

Il existe un grand nombre de traités sur les *nivellemens*, parmi lesquels on distingue ceux de Picard, de M. Puissant, & de beaucoup d'autres auteurs estimables.

NIVOSE, *de* nix, *neige*. L'un des mois du nouveau calendrier, qui avoit été proposé par la commission des poids & mesures.

Ce mois, qui avoit trente jours, comme les onze autres, commençoit le 21 décembre & finissoit le 19 janvier: on lui a donné le nom de *nivôse*, à cause de l'abondance des neiges qui tombent ordinairement dans cet intervalle.

NOBLE. Monnoie d'Angleterre, valant 20 schelings = 80 pennys. Il faut 2 *nobles* pour faire un marc, & 3 pour une livre sterling.

Le *noble* = 8,246 liv. = 8,1427 fr.

Noble (Rose). Monnoie d'or d'Angleterre, contenant 156 as d'or pur. La *rose noble* est un peu moindre que la livre sterling; elle = 24,51 liv. = 24,207 fr.

NOCTAMBULE, *de* nox, *nuit;* ambulare, *marcher;* noctambulus; *nacht wanderer;* f. m. Marcheur de nuit, ou mieux, marcher étant endormi. *Voyez* Somnambule.

NOCTILUQUE, *de* nox, *nuit*, lux; *lumière;* noctilux; *nacht leuchtend;* adj. Qui éclaire la nuit, corps lumineux que l'on distingue la nuit, par la lumière qu'il répand. *Voyez* Phosphore.

NOCTURNE, *de* nox, *nuit;* nocturnus; *nachtlicht;* adj. Qui a rapport à la nuit. Ce mot est opposé à *diurne*.

Nocturne (Arc). Arc de cercle que le soleil décrit pendant la nuit, ou qu'il paroît décrire pendant qu'il est sous l'horizon. *Voyez* Arc nocturne.

Nocturne (Arc semi-). Portion de cercle comprise entre l'extrémité inférieure d'un méri-

dien, & le point de l'horizon où le ſoleil ſe lève, ou ſe couche. *Voyez* ARC SEMI-NOCTURNE.

NŒUD; nodus; *knote;* ſ. m. Enlacement fait de quelque choſe de pliant, dont on paſſe les deux bouts l'un dans l'autre, en les ſerrant

C'eſt, en *aſtronomie*, les deux points d'interſection de l'orbite d'une planète avec l'écliptique. Ces deux points ſont diamétralement oppoſés l'un à l'autre. Soit M C L, *fig.* 1063, l'écliptique, K P R l'orbite de la planète, qui coupe l'écliptique dans les deux points oppoſés N E, & dont le plan fait un angle avec l'écliptique. La portion N O E de l'orbite, étant placée dans la partie ſeptentrionale du ciel, & ſa pointe E R N, dans la partie méridionale, les deux points N & E ſont ceux qu'on appelle *nœuds*. Le *nœud* N, où ſe trouve la planète, quand elle paſſe de la partie méridionale à la partie ſeptentrionale du ciel, s'appelle *nœud aſcendant*, parce qu'alors, la planète monte vers le pôle, qui eſt pour nous le plus élevé. Ce *nœud* ſe marque par ce caractère ☊. Le *nœud* E, où paſſe la planète pour retourner de la partie ſeptentrionale, à la partie méridionale du ciel, ſe nomme *nœud deſcendant;* il ſe marque ☋.

On a obſervé, que le lieu du *nœud* de chaque planète n'eſt pas conſtamment dans le même point de l'écliptique; il avance tous les ans, à la vérité d'une petite quantité, ſuivant l'ordre des ſignes, c'eſt-à-dire, d'occident en orient. Le lieu des *nœuds* des planètes, ou la longitude des *nœuds aſcendans*, étoit, d'après M. de Laplace, au commencement de 1801 (1):

Mercure	51°,0651
Vénus	83,1972
La Terre	0,0000
Mars	53,3605
Cérès	89,9083
Pallas	191,7148
Junon	190,1228
Veſta	114,4630
Jupiter	109,3624
Saturne	224,3662
Uranus	89,9488

Un mouvement beaucoup plus prompt a lieu dans le lieu des *nœuds* de la lune, car il fait ſa révolution dans l'eſpace de 6793,42128 jours, & la longitude du *nœud aſcendant* étoit, au commencement de ce ſiècle, de 17°,6933; mais le mouvement des *nœuds* ſe ralentit de ſiècle en ſiècle; il eſt aſſujetti à pluſieurs inégalités, dont la plus grande eſt proportionnelle au ſinus du double de la diſtance de la lune au ſoleil, & s'élève à 1°,8102 dans ſon *maximum*. Nous devons faire remarquer, que le mouvement des *nœuds* de la lune ſe fait en ſens contraire de celui des autres planètes, c'eſt-à-dire, contre l'ordre des ſignes, & en rétrogradant, ou d'orient en occident, *Voyez* LUNE.

De même, le lieu du *nœud aſcendant* des ſatellites de chaque planète a été également déterminé, ainſi que celui de l'anneau de Saturne.

(1) Ce ſont les degrés décimaux.

NŒUDS ASCENDANS. Point d'interſection de l'orbite d'une planète, avec l'écliptique d'où l'aſtre part, pour s'élever au-deſſus de l'écliptique. *Voyez* NŒUD.

NŒUDS DESCENDANS. Point d'interſection de l'orbite d'une planète, avec l'écliptique, d'où cette planète part, pour deſcendre au-deſſous de l'écliptique. *Voyez* NŒUDS.

NŒUDS (Courbes à). Courbes compoſées de branches qui ſe coupent ou ſe croiſent elles-mêmes, en revenant ſur leurs pas: telle eſt la *leminiſcole* & pluſieurs autres.

NŒUDS (Ligne des). Ligne droite, que l'on conçoit tirée de la planète au ſoleil, lorſqu'elle eſt dans le point de ſon orbite qui coupe l'écliptique.

C'eſt encore une droite, menée de l'un des points, où le plan de l'orbite d'une planète, coupe le plan de l'écliptique, à l'autre point diamétralement oppoſé, où ces deux plans ſe coupent. *Voyez* NŒUDS, LIGNE DES NŒUDS.

NOIR; nigrum; *ſchwartz;* adj. Corps, ou portion d'un corps, qui ne réfléchit, qui n'envoie ou qui ne tranſmet aucune lumière à l'œil.

Nous ne voyons les corps, que par la lumière qu'ils nous tranſmettent, & ſelon la nature de cette lumière, comparée à celle du milieu dans lequel nous ſommes: la lumière tranſmiſe eſt blanche ou colorée, & les corps nous paroiſſent ſous la couleur de la lumière tranſmiſe.

S'il exiſtoit des corps qui ne tranſmiſſent aucune lumière, nous ne pourrions diſtinguer, dans ces corps, que leur contour; la place que leur ſurface occuperoit dans l'œil, n'éprouveroit aucune ſenſation lumineuſe, tandis que la lumière qui les environne & qui parvient à l'œil, feroit diſtinguer l'eſpace d'où elle ſe tranſmet; ainſi, la place occupée par les corps ſans lumière, produiroit une tache qui auroit pour nous la ſenſation du noir.

Tous les corps de la nature, aſſez rapprochés de l'organe de la vue pour être parfaitement diſtingués, envoient à l'œil deux ſortes de lumière; l'une de la matière du corps, qui détermine la nature de ſa couleur; l'autre de la ſurface du corps, qui ne participe en aucune manière à ſa couleur, & qui nous fait diſtinguer la forme du corps. La première lumière, celle qui provient de la nature du corps, éprouve ſouvent, par l'action de la matière propre du

corps, des modifications qui altèrent sa nature, & nous procure la sensation des diverses couleurs, de leur force & de leur vivacité; l'autre se réfléchit à l'approche de cette surface, sans éprouver aucune modification; elle est toujours de la nature de celle qui éclaire le milieu, dans lequel le corps est placé.

Un corps *noir*, est celui qui n'envoie aucune lumière transmise de la matière du corps; la lumière qui parvient jusqu'au corps est absorbée par lui; il n'y a donc que celle, qui rase sa surface, ou cette seconde partie de lumière qui se réfléchit, & qui nous fait distinguer la forme du corps. Aussi, quel que soit le *noir* foncé d'un corps, on distingue toujours sa forme, ce qui ne pourroit avoir lieu, si aucune portion de lumière n'étoit transmise de sa surface.

Il résulte de-là, qu'il n'existe aucun corps parfaitement *noir*, c'est-à-dire, qui ne nous transmette aucune lumière.

Mais, indépendamment de la lumière réfléchie de la surface, pour nous faire distinguer la forme du corps, il est rare que la matière du corps, elle-même, ne nous transmette aucune lumière; c'est-à-dire, qu'elle absorbe toute celle qui lui parvient; aussi distinguons-nous diverses sortes de *noir*: les uns plus sombres, les autres plus clairs, plus vifs, plus foncés. L'intensité du *noir* peut varier du *noir foncé* au gris.

NOIRCEUR; nigror; *schwartze*; s. f. Qualité qui distingue les corps *noirs*, en ce que, nous transmettant moins de lumière, ils n'excitent en nous aucune sensation.

Ainsi, la *noirceur* n'est donc pas, proprement, une couleur, mais l'absence, la privation de toute couleur.

Newton, dans son *Traité d'optique*, annonce que, pour rendre un corps *noir*, il faut que les particules qui le composent, soient moindres que celles qui forment les autres couleurs; parce que, quand les particules composantes sont plus grandes, elles réfléchissent alors beaucoup de rayons; mais si elles sont moindres qu'il ne faut pour réfléchir le bleu le plus foncé, qui est la plus sombre de toutes les couleurs, elles réfléchissent si peu de rayons, que le corps paroîtra *noir*.

De-là, dit Newton, il est aisé de juger pourquoi le feu & la putréfaction, en divisant les particules des substances, les rendent *noires*; pourquoi un habit *noir* est plus chaud qu'un autre habit, toutes choses égales d'ailleurs; c'est qu'il absorbe plus de rayons & en réfléchit moins (*voy.* CHALEUR); pourquoi une petite quantité de substance *noires*, communiquent leur couleur aux autres substances auxquelles elles sont jointes; leurs petites particules, par la raison de leur grand nombre, couvrent aisément les grosses particules des autres; pourquoi les substances *noires* s'enflamment au soleil, plus aisément que les autres, ce qui provient de la multitude des rayons, absorbés au dedans de la substance, & en partie de la commotion faite des corpuscules composans: pourquoi quelques corps *noirs* tiennent un peu de la couleur bleue; ce qui se peut éprouver en regardant, à travers un papier blanc, des objets *noirs*; alors le papier paroîtra bleuâtre; la raison de cela, c'est que, le bleu obscur du premier ordre des couleurs, est la couleur qui approche le plus du *noir*, parce que c'est elle qui réfléchit moins de rayons, & que, parmi ces rayons, elle ne réfléchit que les bleus. Donc, réciproquement, si les corps *noirs* réfléchissent quelques rayons, ce doivent être les bleus préférablement aux autres. *Voyez* BLEU.

En rapportant cette explication de Newton, sur la *noirceur* des corps, nous sommes loin d'en garantir l'exactitude; mais nous avons voulu seulement rapporter son opinion sans aucune altération: d'ailleurs on peut voir les immenses modifications que des faits nouveaux lui ont fait éprouver; pour cela il faut consulter les *mots* NOIR, COULEUR DES CORPS, COULEUR DES CORPS MINCES, COULEUR ACCIDENTELLE, LUMIÈRE.

NOIRE. Note de musique qui vaut deux croches, ou la moitié d'une blanche.

Dans l'ancienne musique, on distinguoit plusieurs espèces de *noires*; mais aujourd'hui on ne se sert plus que de la *noire* à queue.

NOIRE (Chambre). Chambre obscure, parfaitement fermée, dans laquelle la lumière ne peut entrer que par une seule ouverture. *Voyez* CHAMBRE NOIRE.

NOIRE (Couleur). Composition dont on se sert, pour couvrir des portions de surfaces des corps, & absorber en tout, ou en partie, la lumière qui leur arrive.

On fait usage de la *couleur noire*, soit en peinture, soit dans les émaux. La peinture *noire* est ordinairement une substance charbonneuse, délayée dans de l'huile ou dans de l'eau: tels sont les *noirs de fumée*, *de charbon*, *d'os*, *d'ivoire*, &c.

NOLLET (Jean-Antoine), célèbre physicien, né à Pimbré, diocèse de Noyon, le 17 novembre 1700, mort à Paris, le 25 avril 1770.

Né de parens honnêtes, ceux-ci, quoique peu fortunés, le mirent d'abord au collége de Beaumont en Beauvoisis, puis à celui de Beauvais; ils l'envoyèrent ensuite à Paris, faire son cours de philosophie; il acquit le titre de licencié en théologie & reçut le diaconat en 1728.

Se destinant à l'état ecclésiastique, que lui avoient choisi ses parens, malgré le goût bien déterminé qui l'entraînoit à l'étude de la physique, l'abbé *Nollet* obtint une dispense pour prêcher. Ce nouveau

veau genre d'occupation, ne put cependant lui faire perdre entièrement de vue, le premier objet de ses études L'amour des sciences l'emporta, & il se livra à l'étude de la physique, avec une ardeur que l'espèce de privation, dans laquelle il il vivoit depuis long-temps, avoit encore augmentée.

Travaillant, conjointement avec MM. Dufay & Duhamel, de l'Académie des sciences, il acquit de la réputation, & la Société des arts, établie à Paris, sous la protection de M. le comte de Clermont, l'admit dans son sein : quelque temps après, en 1734, Dufay l'emmena avec lui, ainsi que Duhamel & de Jussieu, dans un voyage qu'ils firent à Londres. Le mérite de l'abbé *Nollet* le fit recevoir de la Société royale, sans qu'il eût brigué cet honneur. L'Académie royale des sciences l'admit, en 1739, dans son sein.

De retour à Paris, *Nollet* ouvrit un cours public de physique expérimentale ; la nouveauté de ce mode d'instruction, & les nombreuses expériences que ce professeur faisoit dans ses leçons, lui attirèrent un concours prodigieux d'amateurs. C'est à ce cours, qu'il eut l'art de rendre intéressant, soit par sa manière aimable de professer, soit par la singularité des expériences qu'il faisoit, que l'on doit attribuer cette révolution qui se fit dans les esprits, relativement à l'étude des sciences, & l'établissement de ces cours de chimie, d'histoire naturelle & d'anatomie, qui se formèrent successivement.

En 1736, une année après avoir commencé son cours de physique, *Nollet* passa en Hollande, où il se lia étroitement avec Désagliers, S'Gravesend & Muschenbroeck, qui faisoient également, dans ce pays, des cours de physique expérimentale ; il se lia étroitement avec ces savans professeurs, & perfectionna sa méthode par ses relations avec eux.

Ce goût pour l'étude de la physique, que *Nollet* avoit fait naître, détermina le comte de Maurepas, à faire agréer au cardinal de Fleury, l'établissement d'une chaire publique, de physique expérimentale, à Paris, dont l'abbé *Nollet* fut nommé le premier professeur.

Bientôt ce goût se répandit chez les nations voisines, & le roi de Sardaigne, voulant établir une chaire de physique à Turin, appela l'abbé *Nollet* dans ses États, d'où il partit ensuite pour faire un voyage en Italie.

Une chaire de physique expérimentale fut établie, en 1753, au collége royal de Navarre, en faveur de l'abbé *Nollet*; en 1757, il fut nommé professeur de physique expérimentale, à l'école des élèves de l'artillerie, établie alors à la Fère, & en 1761, M. de Crémille, directeur-général de l'artillerie & du génie, en fit établir une semblable à Mézières ; l'abbé *Nollet* en fut également nommé professeur.

Nollet eut l'honneur, en 1744, d'être appelé à Versailles, pour donner des leçons de physique expérimentale à monseigneur le Dauphin ; le Roi & la famille royale assistoient souvent à ces leçons : les qualités de son cœur & celles de son esprit, lui méritèrent la confiance du prince & celle de son élève. En 1757, il obtint du roi, le brevet de maître de physique & d'histoire naturelle des enfans de France.

Ce célèbre & laborieux professeur, qui a rendu à la physique les services les plus importans, s'est également distingué par les vues nouvelles dont il a enrichi la physique, & en particulier l'électricité ; c'étoit toujours, par la méthode des expériences, qu'il prouvoit ses propositions ; il laissoit, aux géomètres, leurs démonstrations mathématiques, lesquelles souvent, les éloignoient des faits existans.

Peu soigneux de sa fortune, il négligeoit habituellement les hommes puissans qui pouvoient contribuer à l'améliorer. Monseigneur le Dauphin l'ayant engagé à faire sa cour à un homme en place, dont la protection pouvoit lui être utile, l'*abbé Nollet* lui fit une visite & lui présenta ses ouvrages ; le protecteur dit froidement, en jetant les yeux dessus, qu'il ne lisoit pas ces sortes d'ouvrages. *Monsieur*, lui répondit l'*abbé Nollet*, *voulez-vous permettre que je les laisse dans votre antichambre ? il s'y trouvera, peut-être, des gens d'esprit qui les liront avec plaisir.*

L'*abbé Nollet* nous a laissé : 1°. plusieurs Mémoires insérés dans ceux de l'Académie des sciences ; 2°. *Leçons de physique expérimentale*, in-12, Paris ; 3°. *Recueil de lettres sur l'électricité*, in-12, Paris, 1753 ; 4°. *Essai sur l'électricité des corps*, in-12, Paris ; 5°. *Recherches sur les causes particulières des phénomènes électriques*, in-12, Paris ; 6°. *l'Art des expériences*, in-12, Paris, 1770.

NOLLET (Matras de). Matras électrique imaginé par l'*abbé Nollet*, pour prouver, que l'extérieur des bouteilles électriques, s'électrise. *Voyez* MATRAS DE NOLLET.

NOLLET (Pompe de). Appareil imaginé par l'*abbé Nollet*, pour expliquer les effets de la vapeur dans les machines à feu. *Voyez* POMPES A FEU.

NOMANCIE, de ὄνομα, *nom* ; μαντεία, *divination* ; nomancia ; *nomanci* ; f. f. Art de deviner la destinée d'un homme par les lettres de son nom. *Voyez* DIVINATION, MAGICIEN, NECROMANCIEN.

NOMBRE ; numerus ; *zahl* ; f. m. Collection ou assemblage d'unités, ou de choses de la même espèce.

Newton définit le *nombre*, le rapport abstrait, d'une quantité à une autre de la même espèce, & que l'on prend pour unité.

D'après cette idée, il divise les *nombres* en trois espèces : *nombre entier*, *nombre rompu* ou *fractionnaire*, *nombre sourd* ou *incommensurable*. *Voyez* ces mots & FRACTIONS, SOURD, INCOMMENSURABLES.

On divise encore les *nombres* en *nombres pairs*, c'est-à-dire, qui sont divisibles par 2; tels sont ceux 2, 4, 6, 8, &c., & en *nombres impairs*, qui ne sont pas divisibles par deux ; tels sont ceux 1, 3, 5, 7, 9, &c.

NOMBRES ABONDANS. Ce sont ceux dont les parties aliquotes, ajoutées ensemble, font plus que le tout dont elles sont les parties ; comme le nombre 12, dont les parties sont 6, 4, 3, 2, 1, dont la somme est de 16.

NOMBRE ABSOLU. Quantité, ou *nombre* connu, faisant un des termes d'une équation.

NOMBRE ABSTRAIT. Collection d'unités considérées en elles-mêmes, & qui ne désigne point de choses particulières & déterminées.

NOMBRE AMIABLE. *Nombre* dont la somme des parties aliquotes est égale au *nombre*. Ainsi, 220 est un *nombre amiable*, parce que la somme de ses parties aliquotes 1, 2, 4, 71, 142, égalent 220.

NOMBRE CARDINAL. C'est celui qui exprime une quantité d'unités, comme 1, 2, &c.

NOMBRE CARRÉ. Produit d'un *nombre* multiplié par lui-même. Ainsi, 4, qui est le produit de 2 par 2, est un *nombre carré*.

NOMBRE COMPOSÉ. Celui qui est divisible, non-seulement par l'unité, mais encore par d'autres *nombres ;* 6 est un *nombre composé*, il est divisible par 1, 2 & 3.

NOMBRES CONCRETS. *Nombres* d'unités, désignant l'espèce d'unité dont ils sont composés, comme deux hommes, cinq années, trois heures, &c.

NOMBRE CUBE. Produit d'un *nombre* deux fois par lui-même ; ainsi, 8 est un *nombre cube*, parce qu'il est le produit de 2 par 2 = 4, & de 4 × 2 = 8.

NOMBRES DÉFECTIFS. Ceux dont les parties aliquotes, ajoutées ensemble, font moins que le *nombre*. Ainsi, 16 est un *nombre défectif*, parce que 1 + 2 + 4 + 8 = 15, moindre que 16.

NOMBRE DÉTERMINÉ. Celui qui se rapporte à une unité en général ; on l'appelle aussi *quantité*.

NOMBRE D'OR. *Nombre* par lequel on indique l'année du cycle lunaire.

C'est la même chose que le cycle lunaire, qui est une révolution de dix-neuf années solaires. *Voyez* CYCLE LUNAIRE.

On lui a donné le nom de *nombre d'or*, parce qu'on le marquoit, à Athènes, en lettres d'or, à cause de la grande utilité, dont parut être l'invention du cycle lunaire, imaginé par Meton.

Le *nombre d'or* fut introduit dans le calendrier du concile de Nicée, l'an 325, pour marquer, par-là, les nouvelles & pleines lunes ; mais ce *nombre* ne les indique plus, aujourd'hui, exactement ; c'est pourquoi on a imaginé, depuis, les *épactes*, qui les marquent avec plus de précision. *Voyez* EPACTES.

Si l'on est curieux de trouver le *nombre d'or*, d'une année quelconque, après Jésus-Christ ; comme le cycle lunaire commence l'année qui a précédé sa naissance, il ne faut qu'ajouter 1, au *nombre* des années qui se sont écoulées depuis Jésus-Christ, & diviser la somme par 19 ; ce qui restera, après la division faite, sera le *nombre d'or ;* s'il ne reste rien, ce *nombre* sera 19. Ainsi, le *nombre d'or* de 1822 est 18 ; car 1822 + 1 = 1823, lequel, divisé par 19, donne 95 au quotient, & 18 de reste.

NOMBRES HÉTÉROGÈNES. Ce sont ceux qui se rapportent à différentes unités. *Voyez* HÉTÉROGÈNE.

NOMBRES HOMOGÈNES. *Nombres* qui se rapportent à la même unité. *Voyez* HOMOGÈNE.

NOMBRES IMPAIRS. *Nombres* qui ne sont pas divisibles par deux. *Voyez* NOMBRE.

NOMBRES IMPAIREMENT PAIRS. Ceux dont la division possible, en deux parties égales, donnent un *nombre impair*. Ainsi, 14, divisé par 2, donne 7, *nombre impair*.

NOMBRES IMPARFAITS. Ce sont ceux dont les parties aliquotes, ajoutées ensemble, font plus ou moins que le *nombre* donné. *Voyez* NOMBRE ABONDANT, NOMBRE DÉFECTIF.

NOMBRE INDÉTERMINÉ. Celui qui se rapporte à quelqu'unité donnée, comme le *nombre ternaire* ou *trois*.

NOMBRE IRRATIONNEL. *Nombre incommensurable* ou *sourd*.

NOMBRE ORATOIRE. C'est celui qui résulte d'un certain arrangement de paroles. *Voyez* CHUTE, MOUVEMENT, RHYTHME, PIEDS, MESURE, PHRASE, MEMBRE DU DISCOURS, &c.

NOMBRE ORDINAL. Celui qui exprime le *nombre* & le rang des unités.

Nombre parfait. Celui dont les parties aliquotes, ajoutées ensemble, forment le *nombre*. Ainsi, 6 est un *nombre parfait*, car la somme des parties aliquotes 1, 2, 3, égale 6.

Nombres pentagones. Somme de *nombres* en progression arithmétique, dont la différence est 3, & qui commence par l'unité.

Nombre polygone. Somme de progression arithmétique qui commence par l'unité.

Celles des progressions dont la différence est 1, sont dites *triangulaires*; celles dont la différence est 2, sont des *nombres carrés*; celles dont la différence est 3, sont des *nombres pentagones*; celles dont la différence est 4, sont des *nombres hexagones*, &c.

Nombre premier. Celui qui n'est divisible que par l'unité, comme 1, 3, 5, 7, 11, 13, 17, &c.

Nombres proportionnels. Ceux qui sont entr'eux dans une proportion.

Il en est de deux sortes: les *nombres proportionnels arithmétiques*, qui croissent & décroissent successivement de la même quantité. Tels sont les *nombres* 3, 5, 7, 9, &c. (*voyez* Progression arithmétique), & les *nombres proportionnels géométriques*, qui se suivent dans une même raison, c'est-à-dire, qui sont successivement multipliés ou divisés par une quantité donnée; tels sont les *nombres* 2, 6, 18, 54, &c. *Voyez* Progression géométrique.

Nombre rationnel. Celui dont l'unité est une partie aliquote.

Il existe deux sortes de *nombre rationnel*: le *nombre rationnel rompu*, qui représente quelques parties aliquotes de l'unité, & le *nombre rationnel mixte*, composé d'un *nombre entier* & d'un *nombre rompu*.

Nombre solide. C'est le produit de la multiplication de 3 autres *nombres*. Ainsi, 30 est un *nombre solide*; c'est le produit de $2 \times 3 \times 5$; ces *nombres* s'appellent *cotés*.

Nombre sur-solide. *Nombre* formé, en multipliant le carré par le cube d'une racine. Ainsi, le *nombre carré* de $3 = 9$, étant multiplié par $3 = 27$; lequel étant multiplié par $9 = 243$, qui est un *nombre sur-solide*.

NOMBRIL, *d'ambo*, *bouton au milieu d'un bouclier*; umbilicus; *nabel*; s. m. Nœud placé au milieu du ventre.

Newton a employé ce mot, ou au moins le mot latin *umbilicus*, pour désigner l'axe dans une ligne courbe. *Voyez* Foyer.

NOME, de νόμος, *lois*, *règles*. Chant déterminé chez les Grecs, par des lois qu'il n'étoit pas permis d'enfreindre.

NOMENCLATURE, de ὄνομα, *nom*; καλέω, *j'appelle*; ou de nomen, *nom*; clamitatio, *énonciation*; nomenclatio; *nomenclatur*; s. f. Catalogue des mots les plus ordinaires d'une langue, d'une science.

Une *nomenclature* est la base de tout langage & de toute science; les noms qui la composent, doivent présenter à l'esprit une idée positive des choses qu'on veut exprimer; ils en supposent la connoissance, sinon très-détaillée, du moins très-précise.

Peu de branches de connoissances ont une bonne *nomenclature*, & ce défaut provient, nécessairement, de la marche naturelle des connoissances. Les découvertes se faisant successivement, chaque savant, assez heureux pour en faire, doit nécessairement la constater par un nom, & il est difficile que ce nom soit assez heureux, pour établir une liaison intime entre ce qui est connu antérieurement & ce qui sera connu par la suite; de-là résulte souvent, une telle incohérence dans les noms, qu'on est obligé de les réformer & de les changer à différentes époques. Pour bien faire une *nomenclature*, il faudroit que la branche de connoissances, pour laquelle on l'a faite, restât stationnaire; car, si elle marche, de nouveaux faits peuvent changer le système des connoissances, & rendre vicieuse une *nomenclature*, que l'on regardoit comme parfaite dans l'origine. Donnons-en un exemple dans la *nomenclature chimique*.

Dans le milieu du dix-huitième siècle, la plupart des expressions dont on se servoit en chimie, y avoient été introduites par des alchimistes, dont l'objet n'étoit pas toujours de se faire entendre, au moins du vulgaire; ou, par des chimistes systématiques, qui ont rayé du langage ce qui ne cadroit pas avec leur idée, & dénaturé ce qu'ils ont bien voulu conserver.

Maquer & Baumé s'étoient déjà occupés de débarrasser la chimie, des obstacles qui retardoient ses progrès; & c'est à eux que l'on doit, principalement, d'avoir désigné les sels métalliques, par le nom de l'acide & par celui du metal, qui entrent dans leur composition.

Depuis, Bergmann & Buquet, ont étendu plus loin l'application de ces mêmes principes; mais aucun chimiste n'avoit conçu un plan, d'une aussi vaste étendue, que celui que Guyton de Morveau présenta en 1782. Alors, les plus célèbres chimistes de France, Lavoisier, M. Berthollet, Fourcroy, invitèrent Guyton à la discuter avec eux; à ces hommes illustres se réunirent Monge, MM. Delaplace, Hassenfratz & Adet, &c, dans cette réunion, l'on proposa une *nomenclature* aussi complète que le permettoit l'état de la science.

Bientôt, cette *nomenclature*, regardée comme la plus parfaite qui eût encore été présentée, fut adoptée de l'Europe savante, & considérée comme ne devant jamais subir aucune altération; mais, de nombreuses découvertes, faites depuis, ont déjà obligé de changer plusieurs noms, & peut-être faudra-t-il, avant la fin de ce siècle, lui en substituer une nouvelle.

NOMIE, de *νομος*, *loi*, *règle*; s. m. Mot qui termine plusieurs mots français tirés du grec, tels qu'*astronomie*, *économie*, &c.

Ce mot désigne l'art de régler certaines choses, les lois selon lesquelles elles se font, l'ordre à suivre dans la distribution & l'arrangement de leurs parties.

NONAGÉSIME; nonagesimus; *neuzigster*; adj. & sub. Point de l'écliptique éloigné de 90° des sections de l'horizon & de l'écliptique.

C'est le point qui est le plus élevé, au-dessus de l'horizon, dans un moment donné, & dont la hauteur mesure l'horizon.

Les astronomes calculent souvent les éclipses de soleil, & les parallaxes qui influent sur les éclipses, au moyen des *nonagésimes*.

NON-CONDUCTEURS; *nechleiter*; s. m. Corps à l'aide desquels différentes propriétés ne peuvent être transmises, qui s'opposent à leur transmission.

Ainsi l'on distingue des corps *non-conducteurs* de la chaleur, de la lumière, de l'électricité, du galvanisme, du magnétisme; c'est-à-dire, qui arrêtent la propagation de ces substances impondérables. *Voy.* CHALEUR, LUMIÈRE, ÉLECTRICITÉ, GALVANISME, MAGNÉTISME.

NONES; nonæ; *none*; s. f. Un des noms par lequel les Romains désignoient les jours des mois.

Dans chaque mois ils distinguoient trois sortes de jours : jours des *nones*; jours des *ides*; jours des *calendes*. *Voyez* IDES, CALENDES.

Tous ces jours se comptoient en rétrogradant. Dans les mois de mars, de juillet & d'octobre, il y avoit six jours de *nones*, & dans les huit autres mois de l'année il n'y en avoit que quatre.

Les *nones* tomboient au septième jour du mois, dans ceux qui avoient six jours de *nones*; les cinq autres jours, en remontant jusqu'au deuxième, s'appeloient *jours avant les nones*, de sorte que le deuxième jour du mois se marquoit ainsi : VI *nonas*; c'est-à-dire, *sexta ante nonas*. Dans les mois qui n'avoient que quatre jours de *nones*, les *nones* tomboient au cinquième jour du mois; les trois autres jours se comptoient en rétrogradant jusqu'au deuxième; de sorte que le deuxième jour de ce mois étoit marqué par IV *nonas*. *Voyez* MOIS.

NONIUS. Nom d'homme.

C'est aussi le nom d'une petite pièce employée dans la division des instrumens de mathématique. Ce nom est celui de son inventeur; d'autres en font honneur à Vernier. *Voyez* VERNIER.

NORD, du saxon *north*; septentrio; *norden*; s. m. L'un des quatre points cardinaux qui divise l'horizon en quatre parties égales.

C'est aussi le nom que l'on donne à l'un des pôles du monde, celui qui est situé près de la constellation de l'ourse. *Voyez* POLES DU MONDE.

On donne également le nom de *nord*, à l'une des quatre plages; c'est le point de l'horizon qui est coupé par le méridien, du côté opposé au soleil à midi. *Voyez* PLAGE.

Enfin, c'est le vent qui souffle du côté du pôle *nord*.

NORD-EST. Nom de la plage, située au milieu de l'espace qui sépare le *nord* de l'*est*. Cette plage décline de 45°. du *nord* à l'*est*; le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

NORD-EST-QUART-EST. Nom de la plage, située au milieu de l'espace qui sépare le *nord-est* de l'*est-nord-est*. Cette plage décline de 56 degrés 15 minutes du *nord* à l'*est*; le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

NORD-EST-QUART-NORD. Nom de la plage, située au milieu de l'espace qui sépare le *nord-est* du *nord-nord-est*. Cette plage s'incline de 33° 45′ du *nord* à l'*est*; le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

NORD-NORD-EST. Nom de la plage, placée au milieu du *nord* & du *nord-est*. Cette plage décline de 22° 30′ du *nord* à l'*est*; le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

NORD-NORD-OUEST. Nom de la plage, située au milieu de l'espace qui sépare le *nord* du *nord-ouest*. Cette plage décline de 22° 30′ du *nord* à l'*ouest*; le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

NORD-OUEST. Nom de la plage, placée au milieu de l'espace qui sépare le *nord* de l'*ouest*. Cette plage décline de 45 degrés du *nord* à l'*ouest*; le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

NORD-OUEST-QUART-NORD. Nom de la plage, située au milieu de l'espace qui sépare le *nord-ouest* du *nord-nord-ouest*. Cette plage décline de 33° 45′ du *nord* à l'*ouest*; le vent qui souffle de cette plage porte le même nom.

Nord-ouest-quart-ouest. Nom de la plage, placée au milieu de l'espace qui sépare le *nord-ouest* de l'*ouest-nord-ouest*. Cette plage décline de 56° 15′ du *nord* à l'*ouest*; le vent qui souffle sur cette plage porte le même nom.

Nord-quart-nord-est. Nom de la plage, qui est placée au milieu de l'espace qui sépare le *nord* du *nord-nord-est*. Cette plage décline de 11° 15′ du *nord* à l'*est*; le vent qui souffle de cette plage porte le même nom.

Nord-quart nord ouest. Nom de la plage, située au milieu de l'espace qui sépare le *nord* du *nord-nord-ouest*. Cette plage décline de 11° 15′ du *nord* à l'*ouest*; le vent qui souffle de cette plage porte le même nom qu'elle.

NOSTALGIE, de νοστος, *retour*; αλγος, *tristesse*; nostalgia; *nostalgi*; f. f. Mélancolie qu'éprouvent les personnes éloignées de leur pays ou de leurs parens, lorsqu'elles sont dominées par le desir insurmontable d'y retourner ou de les revoir.

NOSTOMANIE, de νοστος, *retour*; μανια, *passion*; nostomania; f. f. desir de revoir son pays.

NOSTRADAMUS (Michel), célèbre astrologue, né à Saint-Remi en Provence, l'an 1503, mort à Salon en 1566.

Issu d'une famille juive, il fit d'assez bonnes études, qui le mirent en état d'être reçu docteur en médecine à Montpellier; alors il parcourut la France, où il débita une poudre purgative qui auroit pu l'enrichir : il se maria à Agen.

Devenu veuf, il se retira à Salon, où il se remaria, y étudia l'astronomie & écrivit des prédictions, qu'il renferma dans des quatrains rimés, qu'il distribua en centuries.

Une première édition de cet ouvrage, contenant 7 centuries, fut imprimée à Lyon, en 1555. Leur obscurité, le ton prophétique que le rêveur y prend, l'assurance avec laquelle il y parle, jointe à sa réputation, le firent rechercher. Enhardi par ce succès, il y ajouta trois centuries nouvelles, qu'il dédia au roi Henri II.

C'étoit alors le règne de l'astrologie & des prédictions. Les princes, les souverains desiroient visiter un homme aussi célèbre. Henri II voulut voir l'auteur des centuries; il l'envoya à Blois tirer l'horoscope des princes, & le récompensa généreusement. Emmanuel de Savoie, Marguerite sa femme, le roi Charles IX, furent le visiter. Ce dernier lui fit donner 200 écus d'or, & un brevet de médecin ordinaire du roi, avec les appointemens.

On voit dans l'église des Cordeliers de Salon, le tombeau de *Nostradamus*, chargé d'une magnifique épitaphe que le temps a effacée.

Gassendi, ayant comparé l'horoscope d'Antoine Suffren, faite par *Nostradamus*, aux détails de sa vie, trouva qu'il étoit dans une contradiction continuelle.

Indépendamment des 12 centuries de *Nostradamus*, réimprimées plusieurs fois pour le peuple, & pour les esprits qui sont peuple, on a, de cet illustre astrologue, des ouvrages de médecine qui ne valent pas mieux que ses prédictions.

Quelle différence entre l'astrologue *Nostradamus*, & les astrologues de ce siècle! Le premier fut comblé d'honneurs, de richesses & de gloire; les seconds sont livrés aux tribunaux correctionnels, & condamnés à la prison & à l'amende. Cette différence provient de la variation de l'esprit de chaque siecle.

NOTE; nota; *note*; f. f. Signe ou caractère dont on se sert pour *noter*, c'est-à-dire, pour écrire la musique.

Dans l'origine, on se servoit de lettres pour *noter*. Guy d'Arezzo substitua des points aux lettres; ces points, ayant été grossis, formèrent des *notes*.

NOTIOMÈTRE, de νοτις, *humidité*; μετρον, *mesure*; notiometrum; *notiometer*; f. m. Instrument pour mesurer l'humidité. *Voyez* Hygromètre.

NOURRITURE; nutrimentum; *nahrung*; f. f. Substance prise intérieurement par les animaux & les végétaux, pour développer leur accroissement & maintenir leur existence vitale.

Deux sortes de substances paroissent essentielles à la nutrition des êtres animés. L'une est puisée par les organes de la respiration. C'est l'air atmosphérique, ou les substances du milieu dans lequel se trouvent les animaux & les végétaux; l'autre est puisée par les autres organes, pénètre dans l'intérieur des êtres vivans, s'y décompose, & forme d'autres composés : ceux-ci se combinent intérieurement, ou sont rejetés par des voies différentes, soit celles de la transpiration, soit celles de la déjection.

Toutes les substances animales & végétales sont composées d'oxigène, d'hydrogène & de carbone; les substances animales & quelques végétaux contiennent de l'azote. Enfin, les substances osseuses des animaux sont composées de phosphate de chaux. Il est donc essentiel, soit pour la nutrition, soit pour l'accroissement de ces êtres vivans, que les deux sortes de substances dont ils se nourrissent, contiennent les élémens que l'on retrouve dans leurs composans.

On savoit depuis long-temps, que toutes les substances nutritives étoient composées de carbone, d'hydrogène & d'oxigène; mais on ignoroit qu'il étoit nécessaire à l'existence des animaux, que les matières dont ils se nourrissent, continssent essentiellement de l'azote; il sembloit que ce gaz, con-

tenu dans l'air qu'ils respiroient, devoit fournir celui que leur substance contenoit; mais M. Magendie a prouvé, par des expériences très-ingénieuses (1), qu'il étoit d'une nécessité absolue, que l'azote fût un des composans de leur substance nutritive.

Généralement, les animaux, & l'homme en particulier, emploient, pour leur *nourriture*, deux sortes de substances : végétales & animales. Ils divisent cette dernière en deux classes, chair des animaux aquatiques & chair des animaux terrestres. Chacune de ces trois substances devient plus ou moins nécessaire à l'homme, selon le climat qu'il habite. Il faut des végétaux aux peuples qui vivent dans des régions chaudes & brûlantes, & de la chair d'animaux terrestres à ceux qui vivent dans les régions froides. Ainsi, depuis les régions polaires jusqu'à l'équateur, on voit les habitans de chaque latitude, se nourrir, d'une proportion plus ou moins grande de substances animales & végétales. Les Tartares, les Samoïèdes, les Ostiaques, mangent plus de chair que les Anglais, ceux-ci plus que le Français; le Français mêle encore plus de chair à sa *nourriture* que l'Italien, l'Espagnol; enfin, les Indiens, les habitans de l'équateur, ne vivent que de végétaux.

Assez généralement, les hommes & les animaux ont d'autant plus de force, qu'ils mangent plus de chair; c'est ce que prouve la comparaison des lions, des tigres, &c., aux bœufs, aux agneaux: des habitans du Nord, à ceux de l'équateur.

Que l'on ne conclue pas de-là, que manger de la chair, dans tous les pays, donne de la force & de la vigueur : l'Européen qui voudroit continuer à manger de la chair dans l'Inde, seroit bientôt attaqué de maladie qui le conduiroit au tombeau; il est obligé, pour y exister, de se conformer au régime du pays qu'il habite. Il en est de même de l'Indien, qui voudroit se nourrir de végétaux dans le Nord, bientôt ses forces seroient épuisées, & il ne pourroit supporter les rigueurs du climat

NOUVEAU STYLE. Date, suivant le calendrier grégorien. *Voyez* STYLE.

NOUVELLE LUNE; nove lunium; *neumond*; s. f. Nom de l'une des phases de la lune.

On donne ce nom à la lune, lorsqu'elle se trouve en conjonction avec le soleil, & qu'elle ne nous présente aucune portion de son hemisphère éclairée; c'est ce qui a lieu, lorsque ce satellite est placé entre la terre & le soleil. *Voyez* LUNE, PHASE.

La *nouvelle lune* se distingue en *moyenne*, *véritable*, & *apparente*.

La *nouvelle lune moyenne* est le temps de la conjonction du soleil & de la lune, calculé suivant le moyen mouvement des deux astres. La *nouvelle lune véritable* est le temps précis dans lequel on verroit la conjonction du soleil & de la lune, du centre de la lune. La *nouvelle lune apparente* est le temps de la conjonction du soleil & de la lune, relativement à leur mouvement apparent; c'est cette dernière conjonction, du soleil & de la lune, qu'on observe sur la surface de la terre.

Comme les éclipses de soleil n'arrivent que dans les *nouvelles lunes*, c'est-à-dire, lorsque la lune se trouve, précisément, entre le soleil & la terre, la connoissance du mouvement de la lune est essentiel dans le calcul des éclipses. *Voyez* ECLIPSES.

NOVEMBRE; november; *wintermonade*; s. m. Nom du onzième mois de l'année.

Le nom de *novembre* lui vient du nombre *neuf*, parce qu'il étoit le neuvième mois de l'année romaine, qui commençoit par le mois de mars.

Ce mois a trente jours; c'est le 21 ou le 22 de ce mois, que le soleil est supposé entrer dans le Sagittaire.

NOYAU, *de* nux, *noix*; nucleus; *stein*; s. m. Partie dure & ligneuse, située au centre de certains fruits.

En *astronomie*, on appelle *noyau*, la partie la plus lumineuse d'une comète, & qui se trouve ordinairement placée au milieu. *Voy.* COMÈTE.

NU; nudus; *naikend*; adj. Qui n'est point couvert, qui n'est point vêtu.

On dit, en *chimie*, *feu nu*, d'un feu libre; en plein air; & en *minéralogie*, *métal nu*, celui qui se rencontre dans le sein de la terre, dégagé de toute substance étrangère.

NUAGE; νεφος; nubes; *gewolte*; s. m. Amas considérable d'eau disséminée, élevé au-dessus du sol.

Partout où il y a contact de l'air avec l'eau, cette dernière se vaporise, jusqu'à ce que l'air en soit entièrement saturé. Si, par une cause quelconque, soit le refroidissement de l'air, soit la dimension de l'espace dans lequel la vapeur est répandue, l'air se trouve supersaturé de vapeur, celle-ci est abandonnée, & se réunit sous forme de petits globules aqueux : ces globules interceptent la lumière, forment des brouillards, lorsqu'ils se trouvent dans le même lieu que le spectateur; ils forment des *nuages*, au contraire, lorsqu'ils en sont éloignés.

Selon la forme & les dimensions de l'espace, dans lequel les vapeurs d'eau ont été abandonnées, & selon la quantité de ces vapeurs abandonnées dans un même espace, il en résulte des *nuages* de grandeur, de forme, d'épaisseur, de den-

(1) *Annales de Chimie & de Physique*, tom. III, p. 66.

sité, d'opacité différentes ; ce qui occasionne, dans les *nuages*, des variétés infinies.

Quant à la hauteur à laquelle le *nuage* se trouve, elle dépend d'abord de celle de l'espace dans lequel les vapeurs ont été abandonnées ; puis de la direction des vents qui les transportent ; & comme ces hauteurs sont extrêmement variables, & qu'elles sont même supérieures à celles des plus hautes montagnes (*voyez* HAUTEUR DES NUAGES), il en resulte une égale variété, dans les hauteurs où ils se trouvent.

Souvent on voit les *nuages* s'élever & d'autres fois descendre. Ce mouvement dépend, assez généralement, du mouvement de la masse d'air dans lequel ils se trouvent, lequel mouvement peut être ascendant ou descendant. C'est principalement dans les lieux voisins des chaînes de montagnes, que l'ascension & la descension des *nuages* se fait surtout remarquer. Lorsqu'un courant d'air est arrêté dans sa marche par une chaîne de montagnes, il est obligé, pour la franchir, de s'élever & d'entraîner avec lui les *nuages* qui y sont formés. Dès qu'elle a dépassé le sommet, la masse d'air redescend en suivant la pente de la montagne, & le *nuage* suit tous ses mouvemens.

Une autre cause de l'ascension & de la descension des *nuages*, c'est la différence de température de la colonne d'air, dans laquelle ils se trouvent. Lorsque, par sa température, la tranche inférieure de l'air a plus de légèreté que celle qui est au-dessus, elle s'élève, entraîne le *nuage*, qui, souvent, augmente d'intensité en s'élevant. Si, au contraire, la masse d'air dans laquelle se trouve le *nuage*, a une plus grande densité que l'air inférieur, elle descend & entraîne le *nuage*.

Tant que la vapeur abandonnée par l'air, ne forme que des globules assez minces pour ne pouvoir, par leur pesanteur, rompre la viscosité de l'air, le *nuage* conserve son état. Si, par de nouvelles causes, l'air peut contenir une plus grande quantité de vapeur, alors elle facilite la vaporisation des gouttes d'eau disséminées dans le *nuage*. celui-ci diminue d'opacité & de grandeur, & disparoît ; mais, si la cause de l'abandon des vapeurs continue, de nouveaux globules d'eau se réunissent aux premiers abandonnés, leur nombre augmente ainsi que l'opacité du *nuage*, les globules se réunissent, ils augmentent de volume ; bientôt, leur pesanteur devient assez grande pour rompre la viscosité de l'air ; alors les globules tombent en pluie. *Voyez* PLUIE.

Les *nuages* sont d'un grand usage :

1°. Ils soutiennent & contiennent la matière dont la pluie est formée. L'air, en passant sur la vaste étendue des mers, vaporise de l'eau ; les vents entraînent cet air rempli de vapeur, le transportent sur les continens ; là, abandonnée par l'air, la vapeur forme des *nuages*, les globules d'eau se grossissent & ce liquide tombe en pluie, humecte les terres, & donne naissance aux sources, ruisseaux & rivières, qui contribuent si efficacement à la fertilité du sol. Sans les *nuages*, la terre se dessécheroit bientôt, & deviendroit stérile, ce que l'on observe dans l'Arabie déserte, & dans tous les pays où le ciel, constamment pur & serein, n'est jamais couvert de *nuages*.

2°. En couvrant la terre en différens endroits, en s'interposant entre le soleil & le sol, ils la défendent de la trop grande ardeur du soleil, qui pourroit la dessécher & la brûler. Par leur bienfaisante interposition, les plantes ont le temps de préparer les sucs qui les nourrissent & de retirer de la terre les liquides qui leur sont essentiels.

NUAGE. Constellation de la partie australe du ciel, très-près du pôle austral.

Il existe deux constellations qui portent le nom de *nuage* ; l'une nommée le *grand nuage*, l'autre le *petit nuage*. *Voyez* NUAGE (grand), NUAGE (petit).

NUAGE (Grand). Petite constellation de la partie australe du ciel, placée au-dessus de la montagne de la Table, & au-dessous de la Dorade.

C'est une des onze nouvelles constellations, qu'Augustin Royer a ajoutées aux anciennes, & sous lesquelles il a rangé les étoiles qui étoient demeurées informes. Cette constellation est une de celles qui ne paroissent jamais sous notre horizon.

NUAGES PARASITES. *Nuages* que l'on voit sur le sommet des hautes montagnes, qui s'y résolvent, soit en eau, soit en neige. *Voyez* les détails que Ducarla a donnés sur ces *nuages*, dans le *Journal de Physique*, tome I, pages 392 & 456 ; tome II, pages 31 & 94.

NUAGE (Petit). Petite constellation de la partie australe du ciel, qui est placée près du Toucan ; dans l'espace inscrit par la courbure que forme le corps de l'hydre mâle.

C'est une des onze constellations qu'Augustin Royer a ajoutées aux anciennes, & sous lesquelles il a rangé les étoiles qui étoient demeurées informes ; c'est une des constellations qui ne paroissent jamais sous notre horizon.

NUAGES VOLTIGEANS OU NUAGE DE CORNÉE. Taches, paroissant devant les yeux, comme des filamens ondoyés, des brouillards légers, de petits duvets de coton, des serpenteaux, des points très-petits qui nagent lentement dans l'atmosphère, des globules, des petits rubans qui forment des espèces de nœuds, &c. &c.

Trop souvent on confond ces *nuages*, avec les taches qui sont fixes, par rapport à l'axe de la vision, & qui, causées le plus souvent, par des affections partielles du nerf optique ou de la retine, sont ordinairement des signes précurseurs d'amaurose.

Ces *nuages* montent, lorsqu'on porte les yeux vers un objet élevé; si alors, on les fixe sur cet objet, & qu'il soit blanc, ou au moins fort éclairé, on voit descendre ces corpuscules, avec lenteur, au-dessous de l'axe de vision, & on ne les voit plus tant que les yeux restent fixés sur le même objet; mais au moindre mouvement des globes, ils quittent les lieux où leur pesanteur les avoit amenés, & on les voit de nouveau.

On voit peu de ces *nuages voltigeans*, dans un lieu médiocrement éclairé. Le soir, à la lumière, on est obligé, pour les voir, de les chercher avec beaucoup d'attention & à plusieurs reprises, sur un papier blanc.

Une expérience due à de La Hire, jette du jour sur les différens phénomènes que présentent ces taches mobiles. Elle consiste à recevoir, sur un papier ou sur un linge blanc, les rayons du soleil, à travers un carreau de verre, dans lequel il se trouve des bouillons ou des filets. Ces grains, bouillons ou filets, paroissent, sur le linge ou le papier, comme les corpuscules, dont nous nous occupons, paroissent sur la rétine.

Quelques personnes attribuent ces visions, à l'insensibilité de quelques filets du nerf optique; d'autres, dans l'humeur aqueuse; d'autres, à des stries formées sur la cornée par l'humeur lacrymale; aujourd'hui, on place le siége de ces corpuscules dans l'humeur de Morgagni, dont quelques petites portions, sans rien perdre de leur transparence, acquièrent une densité, une pesanteur & une réfringence plus considérable. Cette liqueur environne le cristallin; elle est parfaitement transparente, & quoiqu'elle le soit en petite quantité, les portions qui acquièrent une certaine densité, étant d'une ténuité extrême, peuvent se mouvoir librement dans une aussi petite quantité de liquide.

NUANCE, *de* nuagium, *nuage*; nuantia; *schattirung*; s. f. Adoucissement, graduation d'une couleur, depuis son degré le plus clair, jusqu'à son degré le plus sombre.

NUE, NUÉE. Amas de globules d'eau suspendus dans l'air. *Voyez* NUAGE.

NUÉES DE MAGELLAN. Blancheurs remarquables, au nombre de deux, que l'on aperçoit dans le ciel, près du pôle austral.

Ces blancheurs ont été appelées *nuées du Cap*, par les Hollandais & les Danois. En effet, c'est en approchant, ou du détroit de *Magellan*, ou du Cap de Bonne-Espérance, que l'on a dû les remarquer pour la première fois.

Par leur blancheur, les *nuées de Magellan* ressemblent parfaitement à la Voie lactée; il est probable qu'elles sont produites par la même cause. *Voyez* VOIE LACTÉE.

NUIT; nox; *nacht*; s. f. Temps pendant lequel le soleil se tient au-dessous de l'horizon.

Ce temps n'est pas d'une égale durée partout, ni dans tous les temps.

Sous l'équateur, les *nuits* sont égales aux jours; sous les pôles, la *nuit* dure la moitié de l'année; le jour des équinoxes, les *nuits* sont égales aux jours dans tous les climats de la terre.

Dans l'hémisphère septentrional que nous habitons, les *nuits* sont plus grandes que les jours, depuis l'équinoxe d'automne, jusqu'à celui du printemps, & les *nuits* sont plus petites que les jours, depuis l'équinoxe du printemps jusqu'à l'équinoxe d'automne. Les plus grandes *nuits* de l'hémisphère arrivent au solstice d'hiver, & les plus courtes au solstice d'été. C'est le contraire dans l'hémisphère opposé. *Voyez* JOURS.

Jusqu'ici, nous n'avons considéré la *nuit*, que relativement à la présence du soleil au-dessous de l'horizon; mais, si nous considérons la *nuit*, comme la privation de la lumière du soleil, elle est réellement plus courte, parce que, après la disparition du soleil, une partie de sa lumière nous est encore refléchie par l'air de l'atmosphère; ce qui produit le crépuscule, dont la durée moyenne est de 18'. Il est même des climats où il n'existe point de *nuit*, parce que la lumière du crépuscule continue d'éclairer, depuis la disparition du soleil jusqu'à sa reparition. *Voyez* CRÉPUSCULE.

La *nuit* exerce une action directe sur les mouvemens organiques, par l'absence de la lumière. On sait que la privation de la lumière, longtemps prolongée, rend les animaux & les végétaux foibles, languissans. *Voyez* ETIOLEMENT.

Pendant le jour, tous les corps étant éclairés, l'homme & la plupart des animaux reçoivent, par le sens de la vue, une multitude d'impressions, qui mettent en jeu les différentes parties du système nerveux. La *nuit*, tout est calme dans la nature, tout invite au repos. Ce n'est que dans les sociétés des grandes villes, que l'on supplée au jour par des lumières artificielles, & que l'homme use son tempérament & ses facultés, en faisant de la nuit, un autre usage que celui que la nature lui indique.

Si ce n'est qu'après un long usage des *nuits*, que l'homme, en état de santé, s'aperçoit de l'influence qu'elles exercent, il n'en est pas de même de l'homme en état de maladie. Un grand nombre de maladies sont aggravées par l'influence des *nuits*; dans plusieurs maladies, c'est principalement dans la *nuit* que succombe le patient.

Anciennement, on divisoit le temps par *nuits*, & non par jours; c'étoit l'usage chez les anciens Gaulois & chez les Germains; les Arabes font encore de même. Les premiers Anglo-Saxons, comme toutes les nations du Nord, étoient dans l'usage de compter par *nuits*: de-là sont venus ces mots *sevennigth*, *seannigth*, *fortnigth*, pour huitaine

huitaine & quinzaine, dont les Anglais font encore usage aujourd'hui.

NUMÉRAIRE; numerarius; *werth*; s. & adj. C'étoit, dans les siècles postérieurs à l'Empire romain, un officier chargé de porter, dans le trésor, l'argent que l'on tiroit des levées que l'on faisoit sur le peuple.

Numéraire s'est dit ensuite, de la valeur fictive des espèces, puis de la quantité d'or & d'argent monnoyé dans un Etat. Enfin, il se dit, aujourd'hui, par opposition au papier-monnoie, & dans le même sens qu'espèces sonnantes, argent monnoyé.

NUMÉRATEUR, *de* numerare, *compter*; numerator; *zahler*; s. m. Chiffre supérieur d'une fraction.

Une fraction est toujours composée de deux chiffres; le supérieur indique le nombre de parties qu'il faut prendre d'un tout, divisé en un nombre de parties indiquées par le chiffre inférieur, connu sous le nom de *dénominateur*. *Voyez* Dénominateur, Fraction.

NUMÉRATION; numeratio; *zahlen*; s. f. L'art d'exprimer, de prononcer, ou d'estimer un nombre quelconque, ou une suite de nombres.

Il existe plusieurs systèmes de *numérations*. Celui qui est le plus en usage & que nous employons, est le système décimal. On exprime, dans ce système, tous les nombres avec dix caractères, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. En plaçant ces caractères les uns auprès des autres, leurs valeurs deviennent décuples, successivement, en allant de la droite vers la gauche, & elles deviennent de dix en dix fois plus petites, en allant de la gauche vers la droite; par cette progression de valeur des mêmes chiffres, on parvient, avec ces dix caractères, à exprimer tous les nombres possibles. *Voyez* Nombre.

NUMÉRIQUE ou NUMÉRAL, *de* numerus, *nombre*; adj. Tout ce qui a rapport aux nombres.

Numérique (Calcul). C'est celui qui se fait avec des nombres au lieu de lettres de l'alphabet. *Voyez* Algèbre.

Numérique (Différence). Différence qui distingue un nombre d'avec un autre.

Numérique (Exégèse). Attraction *numérique* des racines des équations, ou solution *numérique* des équations.

NUMMUS ou NUMUS. Numéraire de la monnoie romaine, qui a existé depuis l'an 485 de la fondation de Rome, jusqu'après l'an 586 du règne de Néron.

De 485 à 537, il falloit 4 *numus* pour une once d'argent; alors le *numus* égaloit 5 livres de cuivre = 2 liv. 10 s. tournois = 2,4690 fr.

De 537 à 586, il falloit 24 *numus* pour 1 once pesant d'argent; alors le *numus* = 4 onces de cuivre = 7 s. 6. den. = 0,3702 fr.

De 586 jusqu'à la fin du règne de Néron, il falloit 28 *numus* pour 1 once d'argent, & ce numéraire = 2 onces de cuivre = 4 s. 6 den. = 0,2174 fr.

Enfin, depuis le règne de Néron jusqu'à Constantin, il falloit 32 *numus* pour 1 once d'argent; le *numus* valoit 1 once de cuivre ou 3 s. 3 den. $\frac{31}{32}$ = 0,1855 fr.

NUTATION, *de* nutare, *branler la tête*; nutatio; *nutation*; s. f. Oscillation habituelle de la tête, dans laquelle elle se meut, involontairement, tantôt dans un sens & tantôt dans un autre.

Il existe plusieurs sortes de *nutation*. Il en est qui n'ont lieu que de droite à gauche, ce sont les plus communes. Dans cette espèce, on dit toujours *non*; il en est, & celles-ci sont rares, qui meuvent la tête de haut en bas; dans cette espèce, on fait toujours signe de *oui*. Lorsque la *nutation* est portée à un certain dégré, la voix & la locution s'en ressentent. Le célèbre navigateur Bougainville avoit, dans les dernières années de sa vie, une *nutation* de cette nature, qui faisoit autant de peine à voir qu'à l'entendre.

Assez ordinairement, la *nutation* n'est qu'incommode; quelquefois elle est douloureuse. Il en est quelques-unes qui troublent le sommeil & l'empêchent même totalement; ce qui, alors, devient assez grave.

Nutation. Mouvement apparent d'environ 18″. Espèce de balancement que l'on aperçoit dans les étoiles fixes, par rapport à l'équateur, & dont la péripétie paroît être absolument semblable à celle des nœuds de l'orbite lunaire.

On peut concevoir la *nutation*, en imaginant une petite ellipse ABCD, *fig.* 1064, tangente à la sphère céleste, & dont le centre H, que l'on peut considérer comme le pôle moyen de l'équateur, décrit uniformément, chaque année, 154″,63 décimales, du parallèle à l'écliptique MN, sur lequel il est situé. Le grand axe AC, de cette ellipse, toujours tangente au cercle de latitude, & dans le plan de ce cercle, soutend un angle ATC de 62″,2, & son petit axe BD, soutend un angle BTD de 46″,3. La situation du vrai pôle, sur cette ellipse, se détermine ainsi. On trace, sur le plan de l'ellipse ABC, *fig.* 1064 (*a*), un petit cercle ASCV, qui a le même centre H, & dont le diamètre est égal à son demi grand

axe H A; ensuite, on conçoit un rayon de cercle, mû uniformément, d'un mouvement rétrograde, de manière qu'il coïncide avec la moitié du grand axe H A, la plus voisine de l'écliptique, toutes les fois que le nœud ascendant de l'orbe lunaire coïncide avec l'équinoxe de printemps; enfin, de l'extrémité E de ce rayon mobile, on abaisse une perpendiculaire E F sur le grand axe de l'ellipse; le point G, où cette perpendiculaire coupe la circonférence de cette ellipse, est le lieu vrai du pôle de l'équateur.

Ce mouvement apparent, dans les étoiles fixes, a été découvert par Bradley & Machin, célèbres géomètres anglais; ils l'attribuèrent à un déplacement de l'équateur terrestre, par l'attraction de la lune.

Dès que l'on eut une idée de l'attraction universelle, on ne douta pas qu'il n'y eût, dans l'axe de la terre, quelque balancement qui produisoit une *nutation*, apparente, dans la position des étoiles fixes. Flamsteed & Roemer l'avoient dit positivement, & c'étoit une idée qui se présentoit naturellement, en voyant que les anciens astronomes avoient admis une semblable *nutation*, dans l'obliquité de l'écliptique.

Nutation est également employée par les botanistes, pour exprimer la direction des plantes vers le soleil, & particulièrement du côté du midi.

NUTRITION, *de* nutrire, *nourrir;* nutritio; *nahrung;* s. f. Action par laquelle les corps organisés se conservent & s'entretiennent. *Voyez* Nourriture.

NYCTALOPIE, de νυξ, *nuit;* ωψ, *œil;* s. f. Maladie, ou propriété de la vue, de mieux distinguer de nuit que de jour. C'est l'opposé de *mésalopie*. *Voyez* ce mot.

NYSTAGME; nystagmus; s. m. Mouvement convulsif & continuel des paupières, du globe de l'œil ou de l'iris.



OBÉLISQUE, de ὀβελος, *aiguille*; obelifcus; *viereckige*; f. f. Pyramide quadrangulaire, menue, haute & verticale.

OBÉLISQUE D'EAU. Pyramide à plufieurs faces, formée par des nappes d'eau, à divers étages.

OBJECTIF, *de* objicere, *mettre au devant*; f. m. & adj. Verre d'une lunette, ou d'un télefcope, tourné vers l'objet.

On diftingue l'*objectif* de l'*oculaire*, en ce que, le premier eft tourné vers l'objet, & le fecond vers l'œil. *Voyez* OCULAIRE.

Dans les télefcopes, l'*objectif* doit être d'un plus plus long foyer que l'oculaire; c'eft le contraire dans les microfcopes. *Voyez* LUNETTES, TÉLESCOPES, MICROSCOPES.

On peut s'affurer de la bonté d'un *objectif*, en le couvrant d'un papier ou d'un carton, dont le diamètre foit égal à celui d'un verre. Perçant, dans ce papier, plufieurs trous fur la circonférence d'un cercle, qui ait pour centre celui de l'*objectif*, & dont le rayon en diffère peu, & faifant paffer un faifceau de lumière à travers ces ouvertures, les rayons fortans fe réuniffent en un point que l'on nomme *foyer*. L'*objectif* eft d'autant plus parfait, que les rayons fe réuniffent plus exactement; s'ils fe réuniffent en un feul point, c'eft une preuve de la bonté de l'*objectif*.

Un moyen plus exact, eft d'obferver divers objets avec un *objectif*, à l'aide d'un très-petit oculaire; l'*objectif* eft d'autant meilleur, que les objets font vus plus diftinctement, & que le champ de la vifion nette eft plus confidérable.

Pour s'affurer fi un verre *objectif* eft bien centré, on le place à une diftance convenable de l'œil, & l'on obferve les deux images d'une chandelle, l'une vue par réflexion, & l'autre par réfraction; l'endroit où les images fe réuniffent étant le vrai centre de l'*objectif*. Ce verre eft bien centré, fi ce point répond au milieu de l'*objectif*.

Il exifte des *objectifs* d'un très-grand foyer. Huyghens en a fait de 150 & même de 200 pieds, qui étoient fort bons. Campan a, depuis, réuffi à en faire d'excellens, qui ont 136 pieds de foyer.

OBJECTIF ACHROMATIQUE. *Objectif* compofé de deux ou trois verres de différente réfrangibilité, & tellement difpofés, que la lumière qui paffe à travers, n'eft accompagnée d'aucune des couleurs provenant de fa décompofition. *Voyez* ACHROMATIQUE, APPAREIL ACHROMATIQUE, LUNETTE ACHROMATIQUE.

OBJECTIF APLANATIQUE. *Objectif* formé de deux fegmens, creux, de verre, que l'on emplit de liquide, & qui ont la propriété de rendre la lentille achromatique.

C'eft au docteur Blair, que nous devons l'invention de ces fortes d'*objectifs* (1); il les a nommés *aplanatifs*, pour les diftinguer des *objectifs*, qui corrigent les effets de la réfrangibilité à l'aide de plufieurs verres, & auxquels on a donné le nom d'OBJECTIF ACHROMATIQUE. *Voyez* ce mot.

Parmi les fubftances liquides, dont il remplit l'efpace compris dans les deux fegmens, celle que le docteur Blair préfère, eft une diffolution de muriate d'antimoine dans l'alcool, avec une addition d'acide muriatique.

Après avoir empli le vide avec la diffolution de muriate d'antimoine, le docteur Blair obferve, que le rayon vert eft un des moins réfrangibles: ajoutant, fucceffivement, de l'acide muriatique, les premières portions de cet acide augmentent d'abord la réfraction du vert & du pourpre; en continuant d'ajouter de l'acide, cette réfraction continue d'augmenter, jufqu'à ce que les couleurs difparoiffent entièrement; enfin, une plus grande addition d'acide fait reparoître les rayons dans un ordre inverfe; il parvient ainfi, à varier les proportions des deux liquides, de manière à rendre la réfraction, de chaque ordre de rayons, proportionnelle dans les deux milieux; alors l'*objectif* eft achromatique.

OBJECTIF SIMPLE. *Objectif* compofé d'un feul verre. *Voyez* OBJECTIF.

OBLIGÉ, *participe d'obliger*; obligare; *verbunden*; adj. & part. Ce que l'on doit faire néceffairement.

OBLIGÉE (Partie). C'eft, en *mufique*, la partie qui récite; c'eft encore la partie qu'on ne pourroit retrancher fans gâter l'harmonie ou le chant.

OBLIGÉ (Récitatif). C'eft un *récitatif* avec accompagnement, & coupé par les inftrumens.

OBLIQUANGLE, *de* obliquus, *de biais*; angulus, *angle*; adj. Angle oblique, c'eft-à-dire, qui eft aigu ou obtus. *Voyez* ANGLE OBLIQUE.

OBLIQUANGLE (Parallélogramme). C'eft celui dont aucun angle n'eft droit. *Voyez* PARALLÉLOGRAMME OBLIQUANGLE.

---

(1) *Journal de Nicholfon*, 1er. cahier, 1797. — *Annales de Chimie*, tome XXIII, page 173.

Obliquangle (Triangle). *Triangle* dans lequel aucun angle n'est droit, c'est-à-dire, dont tous les angles sont obliques. *Voyez* Triangle obliquangle.

OBLIQUATION, *de* obliquare, *poser de côté;* obliquatio; f. f. L'action de placer obliquement. Ce terme est en usage parmi les anciens auteurs de *catoptrique*.

Obliquation (Cathète d'). Ligne droite perpendiculaire au miroir, dans le point d'incidence ou de réflexion du rayon. *Voyez* Miroir, Cathète.

OBLIQUE, *d'*obliquare, *mettre de côté;* obliquus; *schraeg;* adj. Tout ce qui n'est pas parallèle, ou perpendiculaire, à une ligne ou à un plan.

Oblique (Angle). Angle qui n'est pas droit, c'est-à-dire, qui est aigu ou obtus. *Voyez* Obliquangle, Angle oblique.

Oblique (Ascension). Arc de l'équateur compris entre le premier point d'*Aries* & le point de l'équateur, qui se lève avec une étoile, &c., dans la *sphère oblique*.

Oblique (Descension). Arc de l'équateur compris entre le premier point d'*Aries*, & le point de l'équateur qui se couche avec une étoile, &c., dans la *sphère oblique*. Cet arc se compte de l'occident vers l'orient.

Oblique (Ligne). Ligne qui, tombant sur une autre ou sur un plan, forme avec l'un ou l'autre un *angle oblique*.

Obliques (Muscles). *Muscles* situés en différentes parties du corps, que l'on nomme *obliques*, à cause de la direction de leurs fibres, par rapport au plan mitoyen du corps.

On distingue plusieurs *muscles obliques;* tels sont ceux de l'œil, de la tête, de l'abdomen, &c. On ne décrit ordinairement, en physique, que les *muscles obliques* de l'œil, à cause de leur action sur l'organe de la vue. Ces *muscles* sont au nombre de deux: le *grand oblique de l'œil* & le *petit oblique de l'œil*: le premier porte le globe de l'œil en avant & en dedans; le second porte le globe oculaire en dehors. *Voyez* Muscles de l'œil.

Obliques (Plans). Ce sont, en *gnomonique*, des *plans* qui s'écartent du zénith, & qui s'inclinent sur l'horizon.

Oblique (Percussion). Direction de la *percussion*, dans laquelle le corps choquant n'est point perpendiculaire au corps choqué, ou n'est point dans la ligne du centre de gravité de ce dernier corps. *Voyez* Percussion.

Oblique (Projection). *Projection* dont la direction fait un angle *oblique*, avec le plan, sur lequel le corps est projeté. *Voyez* Projection.

Oblique (Sphère). Situation de la *sphère* dans laquelle l'horizon coupe l'équateur obliquement, & dans laquelle l'un des pôles est élevé au-dessus de l'horizon, d'un angle moindre de 90°, mais qui n'est pas zéro. *Voyez* Sphère oblique.

OBLIQUEMENT; obliquè; *nichtgerade;* adv. Se dit, lorsque la direction d'un corps quelconque, qui tombe sur un plan, est inclinée à ce plan & forme avec lui, d'un côté, un angle aigu, & de l'autre un angle obtus.

OBLIQUITÉ, même origine qu'*oblique;* obliquitas; *ungleich heit;* f. f. Inclinaison d'une ligne ou d'une surface sur une autre.

Obliquité de l'écliptique. Angle que l'écliptique fait avec l'équateur. Cet angle étoit, en 1800, de 26° 0735 décimales, ou de 23° 27′ 58″ sexagésimales.

Pour déterminer cet angle, il suffiroit d'observer la hauteur méridienne du soleil, le jour du solstice, si le solstice arrivoit à midi: cette circonstance n'ayant jamais lieu que pour un seul méridien terrestre, il seroit difficile de l'y astreindre; mais on doit remarquer que, lorsque le soleil approche du tropique, ses hauteurs méridiennes varient peu d'un jour à l'autre, & le jour où il se trouve dans son dernier parallèle, il reste sensiblement à la même distance de l'équateur. Ainsi, dans quelques lieux que l'on ait observé la plus grande déclinaison du soleil, on pourra la considérer comme égale à l'*obliquité de l'écliptique*, au moins dans une première approximation.

On parvient au même résultat, en observant les hauteurs méridiennes du soleil dans les deux solstices, & prenant la moitié de leur différence; car, les rayons visuels, menés du centre de la terre aux deux solstices, étant dirigés suivant une même ligne droite, doivent faire, avec l'équateur, des angles égaux.

En comparant les observations anciennes avec les modernes, on voit, que la trace de l'écliptique, dans le ciel, n'a pas toujours passé par les mêmes étoiles. Celles qui étoient situées, autrefois, vers le nord de ce plan, près du solstice d'été, sont maintenant près de son pôle boréal; les méridionales, au contraire, qui étoient situées près de ce même solstice, se sont rapprochées de l'écliptique. Des déplacemens analogues ont lieu près du solstice d'hiver. Toutes les étoiles, situées dans l'écliptique, participent à ces déplacemens, mais d'autant moins qu'elles sont plus près

de l'équateur. Ces phénomènes indiquent, évidemment, que l'écliptique s'est rapproché de l'équateur, depuis les anciens astronomes jusqu'à nous; & en effet, la seule comparaison des observations modernes, prouve, incontestablement, la diminution progressive de son *obliquité*.

Cette diminution est de 154",3 par siècle. La théorie a fait voir qu'elle a une limite, après laquelle l'*obliquité de l'écliptique* augmente peu à peu, pour décroître ensuite par les mêmes degrés. Ainsi, ce mouvement se réduit à une petite oscillation, & l'écliptique n'a jamais coïncidé & ne coïncidera jamais avec l'équateur, phénomène qui, s'il avoit lieu, produiroit sur la terre un printemps perpétuel.

Obliquité des rayons. Direction des rayons solaires qui s'écartent, des perpendiculaires, aux points de la terre sur lesquels tombent ces rayons.

Mairan, & un grand nombre de physiciens, attribuent, à cette *obliquité*, la cause la plus générale du froid en hiver.

Quoique cette *obliquité des rayons* puisse influer sur le froid des hivers, elle n'est ici qu'une cause secondaire; la cause la plus grande est la durée de la présence du soleil, sur chaque point du globe.

Obliquité d'incidence. Direction oblique d'un corps qui tombe sur un autre.

Cette *obliquité* est absolument essentielle, pour qu'un corps soit réfracté, en passant d'un milieu dans un autre.

OBLONG, *de* ob, *devant*; longus, *long*; oblongus; *langlicht*; adj. Plus long que large.

Oblong (Parallélogramme). Parallélogramme rectangle dont les côtés sont inégaux. *Voyez* Parallélogramme.

Oblong (Sphéroïde). *Sphéroïde* alongé. Ellipsoïde de révolution. *Voyez* Sphéroïde.

OBOLE; ὀβολος; obolus; *heller*; s. f. Ancienne monnoie d'Athènes, la 6e. partie d'une drachme. Sa valeur seroit = $3\frac{1}{3}$ sous = 0,1621 franc.

On faisoit usage, en Asie, de l'*obole samite*, comme poids; il en falloit 2 pour le gramme scripule, & 4 pour la drachme denier. L'*obole samite* = 12 grains de froment = $10\frac{23}{24}$ grains = 0,5818 gramme.

Dans le treizième siècle, on faisoit usage, en France, de l'*obole d'argent*: sa valeur a varié entre 4 & 5 deniers; sa taille étoit de 174; elle étoit à 12 deniers de fin; sa valeur actuelle seroit de 0,30239 liv. = 0,300 fr.

OBSCURE; obscurus; *dunckel*; adj. Sombre, qui n'est pas éclairé, qui reçoit & envoie, ou réfléchit peu de lumière.

Obscure (Chambre). Chambre parfaitement fermée, qui ne reçoit de lumière que par une ouverture, & dans laquelle on peut faire toutes les expériences relatives à la lumière. *Voyez* Lumière.

C'est encore une boîte, dans laquelle on peut apercevoir, sous la forme d'un tableau, tous les objets situés à l'extérieur. *Voyez* Chambre obscure.

Obscur (Clair-). Expression en *peinture*, pour désigner des variations dans la clarté des objets. *Voyez* Clair-obscur.

OBSERVATEUR, *d'*observare, *considérer attentivement*; contemplator; *aufcher*; s. m. Celui qui s'applique à considérer les divers effets des phénomènes de la nature.

OBSERVATION, même origine qu'*observateur*; observatio; *beobachtung*; s. f. Examen attentif, à l'aide duquel on reconnoît ce qui existe, ainsi que les liaisons naturelles que les objets ont entr'eux.

Quoique les *observations* se fassent, le plus ordinairement, à l'aide de la vue, dans un grand nombre de circonstances; cependant, on doit faire usage de tous les autres sens, tels que l'ouïe, l'odorat, la saveur, le toucher, & c'est souvent, au moyen des rectifications que chacun des sens apporte, aux *observations* faites avec les autres, que l'on obtient un résultat exact.

Observer n'est pas la même chose que faire des expériences. En observant, on peut constater les lois de la nature, tandis qu'en faisant des expériences, on met en usage un procédé, par lequel on arrive, on parvient, a un but particulier & distinct.

Par l'*observation* on exerce ses sens, ses facultés sur toutes les opérations de la nature même; par l'expérience, on ne cherche que les résultats de ses liaisons. L'*observateur* découvre la vérité par des moyens connus; à l'aide des expériences, on cherche à connoître la vérité, par des moyens dont l'efficacité est souvent inconnue, ou douteuse. Le mieux est de réunir l'expérience à l'*observation*.

Tout nous porte à croire, que nos connoissances ont commencé par des *observations*, & qu'elles ne se sont véritablement & solidement accrues, que par des *observations* subséquentes. L'histoire naturelle, la physique, la chimie, n'ont fait des progrès réels, que lorsqu'on a multiplié les *observations*, sur tous les points de ces diverses sciences. Les découvertes les plus précieuses, pour les besoins de la vie sociale & pour la gloire & la prospérité des nations, sont un bien de l'*observation*. La découverte de l'attraction du fer aimanté, a

conduit, par l'*observation*, à celle de la direction de l'aiguille aimantée, & par suite, à l'invention de la boussole, guide assuré pour les excursions lointaines. Tandis que toute l'Europe s'amusoit de l'électricité, Franklin observa que l'on pouvoit l'employer à faire descendre le feu du ciel, & à se préserver des funestes effets de la foudre. On croit que ce fut, en réfléchissant sur la chute de quelques fruits, qui tomboient des arbres, que Newton fut conduit aux plus profondes méditations sur les lois de la pesanteur, de la chute des corps.

Faut-il, comme le remarque Senebier, que pour bien *observer*, on réunisse cette universalité de connoissances, cette promptitude de conception, cet esprit d'invention dont nos plus grands hommes nous ont donné des exemples? Nous pensons que, pour constater l'existence d'un ou de plusieurs faits, il suffit d'avoir bien étudié à fond sa matiere, & avoir fait une étude assez étendue des faits qui s'y rapportent; mais pour tirer des faits observés toutes les inductions qui en dérivent, il est nécessaire d'avoir un esprit inventif & une imagination féconde. Dans tous les cas, la constance, la ténacité, la patience, sont des qualités indispensables à l'observateur, parce que la nature ne se laisse, assez généralement, deviner qu'avec peine, & ne cède souvent qu'à l'importunité.

Dans la naissance des sciences & des arts, les sens seuls ont pu suffire à un bon observateur; mais dès que les connoissances eurent fait des progrès assez grands, nos sens sont devenus insuffisans; l'homme a dû leur ajouter des instrumens, qui pussent les perfectionner: de-là l'invention & l'usage des microscopes & des télescopes; les premiers pour observer les petits objets, les seconds pour observer les objets éloignés; les baromètres pour mesurer la pesanteur de l'air, les thermomètres pour mesurer les degrés de chaleur; les hygromètres, l'humidité; les électromètres, l'électricité atmosphérique, &c. &c. Ces instrumens doivent être exécutés avec une grande précision, être, autant qu'il est possible, parfaitement comparables. L'observateur doit connoître les limites de l'exactitude de chacun d'eux. Il faut qu'il multiplie les *observations*, afin de les comparer & pouvoir prendre, entr'elles, une moyenne, qui s'approche le plus possible de la vérité.

En se livrant à l'*observation*, il ne faut être dirigé par aucun esprit systématique. L'observateur ne doit chercher que la vérité & abandonner toute opinion qui l'en écarteroit, quelle que soit d'ailleurs sa prédilection; le septicisme & le doute philosophique, doivent l'accompagner sans cesse; il ne doit publier ses *observations* qu'après les avoir long temps méditées.

On distingue divers genres d'*observations*; telles sont les *observations astronomiques*, c'est-à-dire, celles des phénomènes des corps célestes (*voyez* Observations astronomiques dans le *Dictionnaire des Mathématiques* de cette collection); les *observations météorologiques*, c'est-à-dire, celles des phénomènes qui ont lieu dans l'atmosphère. *Voy.* Météorologie, &c. &c.

OBSERVATOIRE, même origine qu'*observateur*; sideralis specula; *erhabenes ort*; s. m. Lieu destiné aux observations.

C'est principalement aux lieux destinés aux observations astronomiques, que l'on donne le nom d'*observatoire*.

Un *observatoire* doit être placé dans un lieu élevé, d'où l'on puisse découvrir l'horizon en entier, afin de mettre l'astronome à portée de faire toutes les observations possibles. Il doit contenir tous les instrumens nécessaires aux observations astronomiques; tel est l'*observatoire* de Paris, qui est, sans doute, le plus somptueux monument qui ait jamais été consacré à l'astronomie.

OBSTACLE, *de* obstare, *être situé au devant*; obstaculum; *hinderniss*; s. f. Tout ce qui résiste à une puissance que l'on comprend.

Il existe trois sortes d'*obstacles*: 1°. un *obstacle* fluide, & dans lequel le mobile peut pénétrer; 2°. un *obstacle* impénétrable & fixe, qui ne peut être déplacé; 3°. un *obstacle* impénétrable, mais qui peut être déplacé.

Dès qu'un corps en mouvement rencontre le premier de ces *obstacles*, il se réfracte, s'il a une direction oblique à la surface de l'*obstacle*. *Voyez* Réfraction.

Si le corps rencontre le second de ces *obstacles*, il se réfléchit, s'il existe quelques causes qui puissent rendre le mouvement perdu par le choc: sinon il est réduit au repos, ayant perdu tout son mouvement par l'introcession des parties au point de percussion. *Voyez* Réflexion.

Enfin, si le corps rencontre le troisième de ces *obstacles*, il se déplace, si la force est assez grande; c'est pricipalement de ce troisième *obstacle* dont il est question en *mécanique*. *Voyez*, pour le développement des effets que produit ce troisième *obstacle*, le mot Obstacle, dans le *Dictionnaire de Mathématiques* de cette *collection encyclopédique*.

OBTURATEUR, *d'*obturare, *boucher, fermer*; obturator; *obturateur*; s. m. Ce qui bouche, ce qui ferme l'entrée d'une ouverture: tels sont les disques *obturateurs*, avec lesquels on bouche les ouvertures des flacons & d'autres vases.

OBTUS, *d'*obtundere, *émousser*; obtusus, *stumpf*; adj. Pointe émoussée.

Obtus (Angle). Angle de plus de 90°, c'est-à-dire, qui contient plus d'un quart de cercle, ou qui est plus grand qu'un angle droit. *Voyez* Angle obtus.

OBTUSANGLE, adj. composé d'*obtus* & d'*angle*. Qui a un angle *obtus*.

OCCASE, *d'occidare*, *tomber*; occasus. Ce terme n'est employé que dans l'astronomie nautique, en parlant de l'amplitude. L'*amplitude occase*, est la même que l'amplitude occidentale. *Voyez* AMPLITUDE.

OCCIDENT, *d'occidare*, *tomber*; occidens; *nieder gang*; s. m. Partie de l'horizon où le soleil se couche le jour de l'équinoxe.

C'est un des quatre points cardinaux. *Voyez* OUEST.

En donnant le nom d'*occident*, au point de l'horizon où le soleil se couche, on n'indique aucun point fixe, car ce point varie, toute l'année, d'un solstice à un autre, c'est-à-dire, depuis l'*occident d'été* jusqu'à l'*occident d'hiver*.

OCCIDENT D'ÉTÉ. Point de l'horizon où le soleil se couche au solstice d'été, lorsqu'il entre dans le signe de l'Ecrevisse, & que les jours sont les plus longs.

OCCIDENT D'HIVER. Point de l'horizon où le soleil se couche, lorsqu'il est entré dans le signe du Capricorne, & que les jours sont les plus courts.

OCCIDENT ÉQUINOXIAL. Point de l'horizon où le soleil se couche, lorsqu'il est entré dans le Belier ou dans la Balance.

OCCIDENT ÉQUINOXIAL. C'est ce qu'on appelle *orient*, ou couchant. Ce point est également éloigné du nord & du sud.

OCCIDENTAL, même origine qu'*occident*; occidentalis; *westlicht*; adj. Qui appartient à l'*occident*, qui est tourné vers l'*occident*; ainsi, les planètes sont *occidentales*, lorsque, après le coucher, elles sont tournées vers l'*occident*.

OCCIDENTAL (Hémisphère). Moitié de la sphère qui est à l'*occident* du méridien de l'observateur. *Voyez* HÉMISPHÈRE OCCIDENTAL.

OCCULTATION, *d'occultare*, *cacher*; occultatio; *verdeckung*; s. f. Action de cacher ou de couvrir.

C'est, en terme d'*astronomie*, la disparition d'une étoile, d'une planète, par l'interposition de la lune ou de quelqu'autre corps céleste.

On observe, avec beaucoup de soin, les *occultations* des étoiles par la lune ou par les planètes; c'est un moyen de déterminer, avec beaucoup d'exactitude, le lieu de la lune & celui des planètes.

Rarement on observe les *occultations* des planètes les unes par les autres. Lorsque ce phénomène a lieu, il prouve, évidemment, que ces planètes sont à des distances différentes de la terre.

OCCULTE, même origine qu'*occultation*; occultus; *verbogen*, adj. Ce qui se tient caché.

Il est peu de siècles où des connnoissanes *occultes* n'aient eu du succès, & n'aient obtenu un grand nombre de prosélytes. Le siècle qui vient de passer, s'est illustré dans les sciences *occultes*, par le magnétisme animal, les doctrines de Cagliostro, celle de Bleton & d'une foule d'autres charlatans doués de propriétés, & enrichis de connoissances *occultes*. Le siècle qui l'a précédé, étoit célèbre par ses astrologues; ceux-ci ont succédé aux magiciens, aux nécromanciens; dans tous les temps les charlatans offrent des connoissances, prennent des formes, & adoptent des opinions, appropriées à l'esprit du siècle où ils vivent, afin de prélever un tribut sur les hommes foibles & sur les dupes.

OCCULTES (Lignes). Lignes tirées sur un plan, avec une pointe de compas, ou un crayon, & qui sont si légères, si foibles, qu'elles s'aperçoivent à peine.

Telles sont, par exemple, les lignes de construction d'une perspective, d'une architecture, d'un dessin, que l'on efface, & qui ne doivent point paroître lorsque le dessin est achevé.

OCÉAN; ὠκεανος; oceanus; *weltemer*; s. m. Vaste étendue d'eau qui recouvre la surface du globe de la terre, & du sein de laquelle sortent les continens & les îles.

On distingue l'*Océan* en diverses parties; telles sont: l'*Océan atlantique*, qui baigne les côtes occidentales de l'Europe; l'*Océan pacifique*, ou mer du Sud; l'*Océan indien*, ou mer des Indes, &c.

OCHAVO. Petite mesure de Castille pour les grains. Il faut 16 *ochavo* pour un célime. L'*ochavo* = 2 ochavillo = 0,0235 boisseau = 0,3655 lit.

OCRE, de ὠχρος, *pâle*; ochra; *ocker*; s. m. Oxide métallique, plus spécialement les oxides jaunes & rouges de fer. *Voyez* OXIDES.

OCTACORDE, de οκτω, *huit*; χορδη, *corde*; s. m. Instrument composé de huit tons ou de sept degrés. Telle est la lyre de Pythagore.

OCTAÈDRE, de οκτω, *huit*; εδρα, *siége*; octaedrum; s. m. L'un des cinq corps réguliers, dont la surface est composée de huit triangles égaux, équilatéraux.

On peut considérer l'*octaèdre* comme composé de deux pyramides quadrangulaires, opposées base à base; de-là, la solidité de l'*octaèdre* est égale au double du produit de la base des deux

pyramides, par le tiers de la hauteur de l'une d'elles.

OCTAÉRIDE, de οκτω, *huit*; ετος, *année*; s. m. Cycle de huit ans, au bout desquels on ajoutoit trois mois lunaires.

Ce cycle fut en usage chez les Grecs, jusqu'à la découverte de celui de dix-neuf ans par Meton. *Voyez* CYCLE.

OCTANT, de οκτω, *huit*; s. m. Instrument d'astronomie qui contient la huitième partie du cercle.

Cet instrument, dont on doit la perfection à Nadley, en 1702, est d'un grand usage en mer, pour prendre la hauteur & la distance des astres. Il se compose de deux miroirs, à l'aide desquels on peut voir, par réflexion, l'un des astres, tandis que l'on regarde l'autre directement. On fait mouvoir l'un des miroirs de manière à faire parvenir l'image réfléchie dans l'autre miroir; de sorte qu'il y soit aperçu dans la direction de celui que l'on voit directement. Alors, l'angle formé par la surface du miroir mobile, & celle de la réflexion du rayon, est double de celui que forment des rayons menés des deux objets à l'œil du spectateur. *Voyez* OCTANT, dans le *Dictionnaire de Marine* de cette *Encyclopédie*.

OCTANT. L'une des constellations de la partie australe du ciel, placée précisément au pôle austral, au-dessous du Paon & de l'Indien, entre l'Oiseau de paradis & la montagne de la Table.

C'est une des quatorze nouvelles constellations formées par l'abbé de Lacaille, d'après les observations qu'il a faites, pendant son séjour au Cap de Bonne-Espérance. Une figure très-exacte de cette constellation est dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, année 1755; sa figure est celle d'un *octant* ou quartier de réflexion, qui est le principal instrument des navigateurs, pour observer la hauteur du pôle, &c. Cette constellation est une de celles qui ne paroissent jamais sur notre horizon. Les étoiles qui la composent ne se lèvent jamais pour nous, à cause de leur trop grande déclinaison méridionale.

OCTANT ou OCTATE. Espèce d'aspect ou de position des planètes, dans laquelle elles sont distantes l'une de l'autre de la huitième partie d'un cercle, c'est-à-dire, de 45°.

Ainsi, la lune est dans ses *octans*, lorsqu'elle est à 45°, 135°, 225°, 315° du lieu du soleil. C'est dans ces *octans* que l'inégalité, découverte par Tycho, est la plus grande qu'il est possible.

OCTAVE, de octavus, *huitième*; octava; *octave*; s. f. Intervalle de huit tons.

C'est la première consonnance dans l'ordre de leur génération; c'est également la plus parfaite. Elle a, diatoniquement, huit tons & sept intervalles, dont cinq d'un ton & deux d'un semi-ton majeur. *Voyez* TON.

Deux cordes sont à l'*octave* l'une de l'autre, si l'une fait deux vibrations, dans le même temps que l'autre emploie à en faire une; ce qui peut être produit de trois manières différentes: 1°. par deux cordes semblables & également tendues, dont l'une est double de l'autre; 2°. par deux cordes de même longueur & de même tension, dont le diamètre de l'une est double du diamètre de l'autre; 3°. par deux cordes de même longueur & diamètre, mais dont la tension de l'une est le carré de la tension de l'autre.

On distingue deux sortes d'*octaves*: *octave au-dessus*, ton produit par un nombre de vibrations double; *octave au-dessous*, ton produit par un nombre de vibrations moitié.

OCTAVIER, verb. neut. Faire rendre, dans un instrument à vent, un ton d'une octave plus haut que celui qui est naturel à sa longueur, ce que l'on obtient en forçant l'impulsion du vent.

OCTIDI, *de* octo, *huit*; dies, *jour*. C'étoit, dans le dernier calendrier, le huitième jour de la décade.

OCTILE. L'un des aspects d'une planète, dans lequel deux planètes sont distantes, l'une de l'autre, de la huitième partie du zodiaque, ou de 45 degrés. *Voyez* OCTANT.

OCTOBRE, *de* octo, *huit*; october; *october*. C'est le dixième mois de l'année.

Il a trente-un jours; c'est le 21 ou le 22 de ce mois, que le soleil entre dans le signe du Scorpion.

Le nom *octobre* lui vient du nombre huit, parce que, *october* étoit le huitième mois de l'année, chez les Romains, qui la commençoient par le mois de mars.

Chaque mois ayant sa lettre fériale, celle d'*octobre* est A. *Voyez* LETTRE FÉRIALE.

OCTOGONE, de οκτω, *huit*; γωνια, *angle*; octogonus; *achteckig*; s. m. Figure ou surface à huit angles & à huit côtés.

Un *octogone* régulier, *fig.* 1065, a tous ses côtés & tous ses angles égaux. (*Voyez* POLYGONE.) Pour l'obtenir, il suffit de diviser le cercle & les arcs successifs, de deux en deux, jusqu'à ce que l'arc n'ait que 45°; les cordes de chacun de ces arcs sont les côtés de l'*octogone*.

Tous les angles extérieurs d'un *octogone* = $(2 \times 8) - 4$ angles droits $= 12 \times 90° = 1080°$, & chaque angle $= \frac{1080}{8} = 135°$. *Voy.* POLYGONE.

OCULAIRE, d'oculus, *œil*; ocularis; s. m. & adj. Ce qui appartient à l'œil.

Oculaire, en *dioptrique*, est celui des verres d'une

d'une lunette, d'un télescope, ou d'un microscope composé, qui est tourné vers l'œil.

Ce nom sert à le distinguer de l'objectif, qui est celui des verres de ces instrumens qui est dirigé vers l'objet. *Voyez* LUNETTE, TÉLESCOPE, MICROSCOPE.

Dans les lunettes & les télescopes, l'*oculaire* doit avoir un foyer plus court que celui de l'objectif; au lieu que dans les microscopes, le foyer de l'objectif est plus court que celui de l'*oculaire*. *Voyez* FOYER, OBJECTIF.

OCULAIRE, en *anatomie*, est tout ce qui a rapport à l'œil. Tels sont le *nerf oculaire*, nerf optique; *dents oculaires*, dents canines, &c.

ODEUR; odor; *geruchs*; s. f. Action de diverses substances aériformes ou vaporeuses, sur les houpes des nerfs olfactifs, qui tapissent l'intérieur du nez.

Toutes les analyses faites, jusqu'à présent, sur les substances odorantes, pour reconnoître leur nature, ont été sans succès; il en est à peu près de même de la nature des substances répandant de l'*odeur*, c'est-à-dire, qui affectent l'organe de l'odorat, comme de celles qui procurent de la saveur. Il existe encore entr'elles cette analogie, que l'une & l'autre sont à l'état de dissolution ou de suspension dans un fluide, lorsqu'elles procurent les effets qui les distinguent. Il existe cependant cette différence entr'elles, que pour être savoureuses, les substances doivent être dissoutes dans un liquide, tandis que pour être odorantes, elles doivent être dissoutes ou suspendues dans l'air ou dans un gaz.

Plusieurs substances produisent, à la fois, les deux sensations de l'*odeur* & de la saveur, principalement lorsqu'elles sont dissoutes dans l'alcool affoibli; c'est ainsi que des liqueurs odorantes, affectent d'abord les nerfs olfactifs, en respirant les émanations qui s'en dégagent, puis le palais, en les dégustant; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'action de ces mêmes *odeurs*, sur l'organe de l'odorat, est considérablement affoiblie lorsqu'elles ont été dégustées.

Un grand nombre de savans ont voulu attribuer l'action des *odeurs*, à une substance particulière que les uns ont nommée *esprit recteur*, & les autres *arôme*, qu'ils regardent comme un être très-fugace, très-expansible, très-volatile; mais il est facile de s'assurer, par l'énorme différence qui existe entre toutes les *odeurs*, que ce principe est un être de raison. Il est des substances solides, comme les métaux, qui ont une *odeur* très-prononcée, & que, bien certainement, on ne peut attribuer à un esprit particulier.

Ce n'est absolument que par l'action que les différentes substances, gazeuses ou vaporeuses, ont sur l'organe olfactif, que les *odeurs* existent & se manifestent. Cette action ne produit qu'un nombre déterminé de sensations principales, que l'on désigne par une série d'*odeurs*; toutes les autres, qui n'occasionnent que des modifications de ces principales sensations, leur sont comparées: c'est ainsi, que l'on dit que telle substance a une *odeur de violette*; d'autres, une *odeur d'ail*; d'autres, une *odeur de lis*, &c.

Il existe des corps qui sont naturellement odorans, c'est-à-dire, qui exhalent leur *odeur* dans tous les temps & de la même manière: tels sont le musc, l'ambre, &c.; d'autres, qui ne laissent apercevoir d'*odeur* que dans des circonstances particulières; ainsi, l'*odeur* de l'ammoniaque, celle du mélilot, du fenu-grec, de la féve tonka, par la dessiccation: le bois de hêtre exhale le parfum de la rose lorsqu'on le travaille sur le tour; les métaux dégagent leur *odeur* par le frottement, &c.

Quelques substances vivantes, tels que les animaux, sont odorantes la nuit & le jour; diverses plantes exhalent leur *odeur*, avec plus de force, le jour, lorsqu'elles sont échauffées par le soleil; quelques-unes, comme le *geranium noctu olens*, le *mirabilis longiflora*, l'*œnothera odorans*, le *genista juncea*, &c., ne laissent développer leur *odeur* que la nuit. Dans quelques plantes, comme l'*iris de Florence*, c'est de la racine que l'*odeur* s'exhale; dans la jonquille & le muguet, c'est dans les fleurs; dans un grand nombre de plantes aromatiques, c'est dans les feuilles.

Diverses substances propagent leur *odeur* à une grande distance & pendant un temps très-long, sans perdre sensiblement de leur poids. On a rapporté, au mot *Divisibilité*, quelques exemples de cette expansion. (*Voyez* DIVISIBILITÉ.) Haller a conservé, pendant plus de quarante ans, des papiers qu'un seul grain d'ambre avoit parfumés, & au bout de ce temps, ils n'avoient rien perdu de leur *odeur*.

Souvent, les *odeurs* se répandent à une très-grande distance. L'*odeur* du pisasphalte, qui s'écoule du *Puy de la Pège*, près de la ville de Clermont-Ferrand, se fait sentir à plus d'une lieue de distance. Bertholin assure, que l'*odeur* du romarin, fait reconnoître les côtes d'Espagne à plus de trente milles en mer. Valentin assure avoir respiré le suave parfum des aromates de Ceylan, à neuf lieues de distance des côtes de cette île.

En rapportant aux sensations que nous éprouvons, le nombre d'*odeurs* distinctes qui existent, nous trouvons que ce nombre est très-borné. Mais cette quantité varie, dans chaque individu, avec la sensibilité de son organe; telle *odeur* appréciable par les uns, n'est déjà plus distincte pour d'autres. Un grand nombre d'animaux, comme le chien, distinguent une foule d'*odeurs* qui ne sont plus appréciables pour les hommes. C'est par cette perfectibilité de l'organe de l'*odorat*, que le chien démêle, à la trace, le cerf sur lequel il a d'abord été lancé, quoique plusieurs cerfs

existent dans le même espace ; c'est encore par l'*odeur* spéciale, que fournit autour de lui, chaque individu animé, que le chien suit la trace de son maître pendant des centaines de lieues.

Haller a voulu classer les *odeurs*, d'après les sensations agréables ou désagréables qu'elles produisent ; mais les sensations que les *odeurs* procurent, varient avec les personnes qui les respirent : telle *odeur* plaît beaucoup aux uns & déplaît aux autres.

Linné a divisé les *odeurs*, relativement à l'analogie qu'ont entr'elles, quelques-unes de celles que les plantes produisent ; il en a formé sept sections principales :

1°. *Odeurs aromatiques* ; comme celles des fleurs d'œillets, de feuilles de laurier, &c.

2°. *Odeurs fragrantes* ; comme celles de fleurs de tilleul, de lis, de jasmin, &c.

3°. *Odeurs ambrosiaques* ; comme celles de l'ambre, du musc, &c.

4°. *Odeurs alliacées* ; agréables pour les uns, désagréables pour les autres, comme celles de l'ail, de l'assa-fœtida, & de plusieurs autres sucs gommo-résineux.

5°. *Odeurs fetides* ; comme celles du grand satyrion, de l'arroche puante, &c.

6°. *Odeurs repoussantes* ; comme celles de l'œillet d'Inde & de plusieurs plantes de la famille des solanées.

7°. *Odeurs nauseuses* ; comme celles des fleurs de vératre, de stapetia-variegata, &c.

Il est facile de voir que, dans cette classification, il y manque un grand nombre d'*odeurs*, parmi lesquelles sont celles des métaux & des animaux.

Fourcroy a divisé les *odeurs* en cinq genres, en raison de leur action chimique.

1°. *Odeurs extractives* ou *muqueuses* ; telles sont celles des eaux distillées de bourache, de laitue, de plantain, &c.

2°. *Odeurs huileuses*, *fugaces* ; insolubles dans l'eau, solubles dans les huiles fixes ; telles sont celles de jasmin, de jonquille, de réséda, &c.

3°. *Odeurs huileuses volatiles* ; solubles dans l'alcool & dans l'eau froide ou chaude ; telles sont les *odeurs* des labiées, du romarin, du thym, de la lavande, &c.

4°. *Odeurs aromatiques & acides* ; elles rougissent les teintures bleues végétales ; telles sont l'*odeur* de la vanille, du baume de Tollu, de la canelle, du benjoin, &c.

5°. Enfin, *Odeurs hydro-sulfureuses* ; elles précipitent en brun ou en noir les solutions métalliques, elles sont fétides ; telles sont le raifort, le cochlearia, le cresson, & un grand nombre de crucifères.

Nous ne pousserons pas plus loin l'exposé des divisions, que plusieurs savans ont cru devoir faire des *odeurs* ; ce que nous avons dit de ces divisions suffit pour faire voir, combien elles sont incompatibles ; & puis, tout porte à croire que nous ne sommes pas encore assez instruits, sur la nature des substances qui procurent les différentes *odeurs*, pour pouvoir nous occuper de leur classement.

On emploie différens procédés pour obtenir les substances odorantes. Quelques-unes, comme celles du citron, du cédrat, s'obtiennent en râpant l'écorce, comprimant la pâte & recueillant l'huile qui s'en dégage. D'autres, comme plusieurs plantes, différentes matières sèches solides, sont macérées dans de l'eau, les unes quelques heures, d'autres quelques jours, puis distillées ; l'huile essentielle qui retient la matière *odorante* surnage sur l'eau & se sépare. Plusieurs plantes laissent, dans l'eau distillée, la substance qui produit l'*odeur*. Dans plusieurs circonstances, on met les plantes, les fleurs, les corps odorans infuser dans de l'alcool ; ce liquide s'empare des substances qui exhalent l'*odeur*. Enfin, pour obtenir la matière *odorante* de la tubéreuse, le narcisse, la jonquille, &c., on prend de l'huile de ben ; on place, lit par lit, dans un bain-marie, du coton qui en est imprégné & des couches de fleurs ; on recouvre la dernière de celles-ci par une couche épaisse de coton huileux ; on ferme, on lute bien le couvercle d'étain ; on plonge le vase dans le bain-marie, dont l'eau est entretenue à 30° de température : on l'y laisse pendant quelques heures, ou même quelques jours : on fait refroidir, on enlève, avec précaution, les lits de coton, on les passe à la presse, & l'huile en sort imprégnée de la substance odorante des fleurs.

L'usage des *odeurs* est très-ancien ; elles procurent aux uns des sensations agréables, & causent aux autres des maux plus ou moins violens. Il est toujours plus ou moins dangereux de laisser, la nuit, des plantes *odorantes* dans l'endroit où l'on couche ; non, comme on le croit assez généralement, à cause de l'acide carbonique que les plantes dégagent la nuit, & surtout lorsque les plantes sont coupées & plongées dans l'eau, mais à cause des *odeurs* qu'elles exhalent, qui peuvent occasionner des accidens plus ou moins graves. *Voyez* FLEURS.

ODEUR ÉLECTRIQUE. *Odeur* que l'on ressent à l'approche d'un corps électrisé, ou lorsqu'une machine électrique est en activité.

Cette *odeur*, qui est tout-à-fait particulière, paroît être un mélange de celles du phosphore, de l'ail & du gaz hydrogène carboné.

Une question que les physiciens ont dû se proposer, est celle-ci : quelle est la cause de l'*odeur électrique* ? est-ce l'effet d'une substance particulière, qui se dégage des corps électrisés pendant l'électrisation ? est-ce une modification apportée à l'action de l'air électrisé ?

Jusqu'à présent, l'*odeur électrique* est regardée comme le produit d'une substance particulière ;

mais de quelle nature est cette substance, qui se dégage abondamment du corps électrisé, qui affecte si vivement notre *odorat*, & qui ne diminue en aucun manière la masse des corps d'où elle émane ? C'est, répond-on, la matière électrique. *Voyez* ÉLECTRICITÉ, MATIÈRE ÉLECTRIQUE.

Dans le système électrique, adopté jusqu'à présent, on rapporte tous les phénomènes à deux électricités différentes : l'une *vitrée*, l'autre *résineuse*. Ces deux sortes d'électricités, ou de matières électriques, ont-elles la même *odeur*, ou ont-elles deux *odeurs* différentes ? C'est une question à laquelle il ne paroît pas qu'on ait répondu jusqu'à présent : ce qu'il y a de certain, c'est que l'on n'a encore distingué qu'une seule *odeur électrique*.

ODOMÈTRE, de ὁδὸς, *chemin* ; μετρον, *mesure* ; odometrum ; *odometer* ; s. m. Instrument pour mesurer les distances.

Il existe deux sortes d'*odomètres* : l'un s'ajuste aux voitures, aux chars ; il pourroit être nommé *armadomètre*, de ἁρμα, *char* ; l'autre s'ajuste dans le gousset des voyageurs ; il sert à compter les pas : il porte le nom de PÉDOMÈTRE.

Nous ne nous proposons de faire connoître, dans cet article, que l'*armadomètre*, c'est-à-dire, l'*odomètre*, appliqué aux voitures, pour mesurer le chemin ; quant à l'autre, nous en parlerons au mot PÉDOMÈTRE. *Voyez* ce mot.

On mesure le chemin, avec l'*armadomètre*, par le nombre de tours qu'ont fait les roues du char ; connoissant la circonférence des roues, & la multipliant par le nombre de tours, on a, autant exactement qu'il est possible, la longueur du chemin parcouru.

Afin de connoître le nombre de tours de la roue, il faut appliquer à son moyeu, une roue contenant un nombre déterminé de dents, huit par exemple ; celle-ci s'engrène dans une autre dont le nombre de dents est multiple, de manière que cette seconde roue fait un tour, pendant que la première en fait un certain nombre, a, par exemple. Sur l'axe de cette seconde roue est une vis sans fin, qui s'engrène dans une roue dentée, de manière, qu'à chaque révolution de l'axe, une dent s'échappe & une autre engrène ; alors, cette troisième roue fait un tour pendant que la seconde fait b de tours ; b étant le nombre de dents de la troisième roue. Sur l'axe de cette troisième roue, peut également être fixée une vis qui s'engrène dans une quatrième roue dentée, dont une dent s'échappe à chaque tour de l'axe. Soit c le nombre de dents ; l'axe aura fait c tours, pendant que la roue dentée en aura fait un ; on peut multiplier ainsi le nombre des engrenages, & placer, à l'axe de la dernière roue, une aiguille qui indique les fractions de tour qu'a fait l'axe. La circonférence, ou la partie de la circonférence, parcourue par l'aiguille, indiquera le nombre de tours faits par la roue, qui sera égal, pour les circonférences entières, à $a \times b \times c \times \ldots$ &c.

Dans beaucoup de circonstances, on fait usage d'un *odomètre* qu'un homme fait mouvoir : c'est une roue placée à l'extrémité d'un brancard, à la manière des brouettes, avec cette différence, que l'axe est fixe sur la roue & tourne avec elle. A l'une des extrémités de cet axe est une roue dentée, qui s'engrène dans une autre roue dentée, dont l'axe s'engrène dans une vis sans fin, qui s'engrène dans une roue dentée, sur l'axe de laquelle est un pignon, qui s'engrène dans une grande roue dentée. Tout le reste de ce mécanisme, est analogue à celui que nous venons de décrire pour les chars. On juge, à l'aide de l'aiguille fixée à l'extrémité du dernier axe, du nombre de tours faits par la roue, & par suite du chemin que l'on a parcouru. On peut voir, dans le *Theatrum machinarum* de Leupold, la description d'un grand nombre d'*odomètres*.

L'*odomètre* est souvent employé, à Londres, principalement, pour mesurer l'espace qu'une voiture publique a parcouru, lorsqu'il existe des difficultés de paiement relatives à ces distances ; c'est encore avec l'*odomètre* que Fresnel mesura le degré de Paris à Amiens ; & malgré la grossièreté de ce moyen, cette distance se trouva très-approchante de celle que l'on obtint, par les mesures trigonométriques. *Voyez* DEGRÉS, FIGURES DE LA TERRE.

ODORAT, de ὄζω, *ou* odor, *odeur* ; odoratus ; *gereich* ; s. m. Organe qui reçoit les *odeurs*, les discerne, les distingue.

Nous savons que le nez est le siége de l'*odorat* ; que l'intérieur de cet organe est tapissé par l'expansion du nerf olfactif, & que c'est par l'action des gaz, des vapeurs odorantes, sur les houpes nerveuses du nerf olfactif, transportés au sensorium commun, que les odeurs sont distinguées. *Voyez* NEZ.

C'est par le toucher que nous jouissons de la faculté de tous nos sens. Celui de la vue est déterminé par le choc des molécules lumineuses, ou par la vibration d'un fluide particulier ; celui de l'ouie est occasionné par la vibration de l'air, sur les fibres du nerf auditif ; la saveur est produite par l'action des substances, sur les houpes nerveuses de la langue ; enfin, l'*odorat*, par l'action des substances odorantes sur les houpes nerveuses du nerf olfactif.

En comparant entr'elles les productions de nos sensations, on trouve une grande analogie entre celles du goût & de l'*odorat* ; l'une & l'autre sont produites par un toucher analogue, & paroissent spécialement destinées à la nutrition, dans beaucoup de circonstances, & principalement chez les animaux. L'*odorat* détermine à se nourrir ou à éloigner, de l'usage, les substances qui nous en-

vironnent. Le sens de l'*odorat* est au goût, dit Rousseau, ce que celui de la vue est au toucher; il le prévient & l'avertit, de la manière dont telle ou telle substance doit l'affecter. L'homme est celui de tous les animaux, chez lequel l'*odorat* a le moins d'influence sur le goût; c'est aussi celui, chez lequel, cet organe a le moins de finesse & d'étendue.

Non-seulement il existe une grande différence, entre l'*odorat* des hommes & celui des autres animaux, comme le chien, le renard, &c., mais il en existe encore dans l'*odorat* des différens hommes. Il en est qui ont l'*odorat* très-fin & très-étendu; d'autres, qui l'ont très-dur & très-rétréci. Des nations entières se distinguent des autres, par la force de cette sensation. On cite les sauvages de l'Amérique septentrionale, qui poursuivent leur proie, ou leurs ennemis, à la piste; les nègres marrons, qui distinguent la trace du blanc de celle du nègre. Woodwart cite une femme, qui prédisoit les orages plusieurs heures d'avance, par une odeur sulfureuse qu'elle reconnoissoit dans l'air.

Souvent cette faculté diminue ou s'augmente dans l'homme, relativement aux circonstances dans lesquelles il se trouve. L'*odorat* s'affoiblit par des maladies, par l'âge, par l'usage des odeurs. Chez plusieurs individus, l'*odorat* augmente avec la perte des autres sens, particulièrement celui de la vue. On rencontre très-communément des aveugles, chez lesquels cette sensation est élevée à un très-haut degré; on en cite même qui distinguoient les sexes à l'odeur, & qui poussoient cette connoissance assez loin, pour reconnoître une fille vierge de celle qui ne l'étoit pas.

ODORIMÈTRE, *de* odora, *odeur*; μετρον, *mesure*; odorimetrum; *odorimeter*; f. m. Instrument propre à mesurer les odeurs. *Voyez* ODOROSCOPE.

ODOROSCOPE, *de* odor, *odeur*; σκοπεω, *voir*; odoroscopium; *odoroscope*; f. m. Procédé à l'aide duquel M. Benedict-Prevost fait distinguer les odeurs.

On savoit, depuis long-temps, que des substances solides & *odorantes*, comme le camphre; que des corps légers, imbibés de matière *odorante*, tournoyoient sur l'eau avec une grande vitesse; que, si l'on place un corps solide *odorant*, sur une soucoupe recouverte d'une légère couche d'eau, ce fluide s'en écarte aussitôt.

Si, sur l'eau, sur laquelle se fait le tournoiement des substances *odorantes*, on jette une liqueur *odorante*, ou même de l'huile fixe, le mouvement cesse, jusqu'à ce que la matière *odorante* soit vaporisée, ou que l'huile fixe soit enlevée.

C'est de ces observations, relatives aux matières *odorantes* sur l'eau, que M. Benedict-Prevost desire que l'on fasse usage, pour distinguer les matières *odorantes*.

Quelques substances peu *odorantes*, comme la graisse de volaille, des corps chauds & non *odorans*, présentent le même phénomène que les corps *odorans*. Le savant Genevois regarde ce mouvement, comme une preuve de l'odeur qui leur est propre, & que nous ne pouvons pas apprécier par les moyens ordinaires (1).

Théophraste avoit observé, que tous les corps sont *odorans*. L'*odorat* très-délicat d'un grand nombre d'animaux, nous prouve, que le nombre des corps *odorans* est excessif. Il suffit, souvent, que le maître d'un chien ait touché un corps, quel qu'il soit, pour que l'animal le distingue à l'*odeur*; ce qui doit porter à conclure, que tous les corps de la nature doivent avoir de l'*odeur*, soit naturellement, soit par le contact des hommes, des animaux ou des végétaux. D'après cela, ce qui seroit étonnant, si le procédé indiqué par M. Benedict-Prevost, étoit propre à faire reconnoître les corps *odorans*, ce seroit moins, que des corps, dont nous distinguons à peine l'*odeur*, puissent avoir, sur l'eau, un mouvement giratoire, que de rencontrer des corps qui ne l'aient pas, & si tous les corps avoient ce mouvement, puisqu'il est très-probable qu'ils sont tous *odorans*, comment les distinguer par son procédé.

ŒIL; oculus; *auge*; f. m. Organe immédiat de la vision.

C'est le plus bel ornement de la figure humaine, & l'un des sens les plus précieux dont l'homme puisse jouir.

Sa forme est celle d'un corps globuleux, enveloppé de matières molles & grasses, *fig.* 1066; il est supporté par un nerf N, qui s'épanouit dans l'intérieur, & auquel on donne le nom de *nerf optique*. *Voyez* ce mot.

Il est placé dans une cavité osseuse orbiculaire C, *fig.* 1066 (*a*), recouverte de matières molles, chargées de graisse, afin que l'*œil* puisse se mouvoir facilement. Le nerf optique, passant par une petite ouverture O, *fig.* 1066 (*b*), qui existe dans la cavité orbiculaire, & que l'on nomme *trou optique*, va se joindre au nerf de l'autre *œil*, pour n'en former qu'un seul & unique, qui se sépare ensuite en deux parties, pour s'épanouir dans le cerveau.

Ainsi fixé, le globe de l'*œil* est mû, dans son orbite, par six muscles: quatre droits D, D, D, D, *fig.* 1066 (*c*), & deux obliques O, O. Les quatre muscles droits portent le nom de *releveur*, *humble*, *adducteur* & *abducteur*; les deux autres portent le nom de *petit oblique* & *grand oblique*.

Les quatre muscles droits ont leur attache

(1) *Annales de Chimie*, tome XXI, page 254.

fixe dans le fond de l'orbite, à la circonférence du trou optique, & leur attache mobile, au bord antérieur de la cornée opaque. Le premier, le *releveur* ou *droit supérieur*, sert à relever l'*œil*; le second, l'*humble* ou *droit inférieur*, sert à abaisser l'*œil*; le troisième, l'*adducteur* ou *droit interne*, sert à faire tourner l'*œil* vers le nez; le quatrième, l'*abducteur* ou *droit externe*, sert à faire tourner l'*œil* du côté opposé au nez. Enfin, les deux obliques, savoir : le *grand oblique* ou *oblique supérieur*, a son attache fixe au fond de l'orbite, passe ensuite son tendon par un anneau cartilagineux A, *fig.* 1066 (*c*), nommé *trochlée*, situé du côté du grand angle, au bord de l'orbite, & va se terminer à la partie postérieure du globe, où il a son attache mobile; le *petit oblique* ou *oblique inférieur*, a son attache fixe au bord inférieur de l'orbite, du côté du grand angle, & son attache mobile, à la partie postérieure du globe. (*Voyez* RELEVEUR, HUMBLE, ADDUCTEUR, ABDUCTEUR, GRAND OBLIQUE, PETIT OBLIQUE, MUSCLES DE L'ŒIL.) C'est à l'aide de ces six muscles que l'*œil* produit tous ses mouvemens.

En observant la composition du *globe de l'œil*, on voit qu'il est formé de trois membranes distinctes : la *sclérotique* Ee, *fig.* 1018, la *choroïde* H*h* & la *rétine* LL; les humeurs sont également au nombre de trois : l'*humeur vitrée*, l'*humeur aqueuse* & le *cristallin*.

Deux de ces membranes sont composées : la *sclérotique*, qui forme l'enveloppe extérieure de l'*œil*, peut être divisée en deux parties distinctes : l'intérieure, nommée *sclérotique* ou *cornée opaque*, & l'extérieure, nommée *cornée transparente*. La *cornée opaque* Ee, forme les quatre cinquièmes de l'enveloppe extérieure de l'*œil*; on la croit produite de l'expansion de la dure-mère, qui fournit l'enveloppe du nerf optique, & se confond avec lui. Elle reçoit les tendons des six muscles de l'*œil*, & ces tendons se confondent si intimement avec le tissu, qu'il n'est pas possible de les en distinguer & de les en séparer. La cornée transparente K, occupe le devant de l'*œil*, & forme la cinquième partie de toute l'enveloppe. Sa convexité est produite par le segment d'une sphère, dont le diamètre est moindre que celui de la *cornée opaque*. (*Voyez* SCLÉROTIQUE, CORNÉE.) La membrane intermédiaire est également composée; on peut la diviser en trois parties : la *choroïde* H*h*, qui occupe l'intérieur de l'*œil*; on l'a crue formée par une expansion de la *pie-mère*, ou seconde enveloppe du nerf optique; mais on s'est assuré qu'elle en différoit essentiellement; le *cercle ciliaire*, petit cercle blanchâtre qui unit la choroïde à l'iris; enfin, l'iris II, cloison membraneuse & contractile, percée à son centre d'une ouverture A, nommée *pupille*, & qui divise l'intérieur de l'*œil* en deux parties, désignées par les noms de *chambre intérieure* BBA, & de *chambre extérieure* IKI (*voyez* CHOROÏDE, IRIS); enfin, la troisième membrane intérieure de l'*œil*, la *rétine* LLL, est une membrane pulpeuse, qui revêt l'intérieur du globe de l'*œil*, depuis l'entrée du nerf optique jusqu'au bord postérieur du corps ciliaire; on la croit formée par une expansion médullaire du nerf optique, & on lui attribue, en conséquence, la transmission de la lumière. (*Voyez* VISION.) Quelques anatomistes croient, que la rétine se termine au niveau des procès ciliaires, par un bourrelet saillant; d'autres pensent qu'elle se détache du bourrelet en une lame mince, qui revêt les procès ciliaires & leurs intervalles, & se prolonge jusque sur la capsule du cristallin.

Nous avons annoncé qu'il existoit, dans l'intérieur de l'*œil*, trois sortes d'humeurs : la *vitrée* LLN, substance mucilagineuse, gluante, parfaitement transparente, située dans les trois quarts postérieurs du globe de l'*œil*; elle est placée entre la terminaison du nerf optique & le cristallin; elle est presque sphérique; sa partie antérieure reçoit une excavation, dans laquelle se place le cristallin. C'est, d'après son aspect extérieur, ou la ressemblance de cette humeur au verre, qu'on lui a donné le nom de *corps vitré*. (*Voyez* HUMEUR VITRÉE.) Dans l'intervalle AKB, compris entre le cristallin & la cornée, intervalle séparé par l'iris, mais dont les deux parties sont en communication par l'ouverture de la pupille, est une humeur limpide, transparente, légèrement visqueuse, dont la quantité varie de 4 à 6 grains, à laquelle on a donné le nom d'*humeur aqueuse* (*voyez* ce mot); enfin, la troisième humeur est un corps solide, transparent, de forme lenticulaire, à laquelle on a donné le nom de *cristallin*; ce corps est placé entre les humeurs aqueuse & vitrée. C'est à ce corps que l'on rapporte une partie de la réfraction que la lumière éprouve, en passant de l'air dans l'*œil*, réfraction qui la fait converger vers la rétine. Le cristallin paroît composé de plusieurs couches de matières, superposées, dont la densité augmente de la surface au centre. *Voyez* CRISTALLIN.

Cet organe, dont nous venons de faire connoître la composition, est recouvert par le prolongement de la peau du visage, qui conserve une ouverture au-devant de la cornée transparente. On a donné le nom de *paupières* à la portion du prolongement de la peau, qui touche immédiatement l'*œil*. Les paupières sont bordées, dans leur extrémité, d'un cartilage nommé *tarse*, & couvertes, dans toute leur étendue, de muscles qui servent à les mouvoir. On ne compte, pour l'ordinaire, que deux muscles pour les *paupières*; savoir, un pour relever la *paupière supérieure*, nommé son *releveur propre*, & un pour les rapprocher l'une de l'autre, appelé *orbiculaire*. Le releveur propre a son attache fixe au fond de l'*orbite*, & son attache mobile au bord de la *paupière supérieure*. Le muscle orbiculaire a ses attaches fixées à tout le bord de l'orbite, & ses

attaches mobiles, aux deux *paupières*. Ce muscle forme, du côté du grand angle de l'*œil*, ou grand *canthus*, un tendon assez considérable, à la section duquel, quelques uns ont attribué, mal à-propos, l'éraillement de l'*œil*, qui succède quelquefois à la fistule lacrymale. *Voyez* PAUPIÈRES.

On a nommé *angles de l'œil*, les endroits où les paupières s'unissent; on les appelle aussi *canthus*; & on donne le nom de *grand canthus* ou d'*interne*, à celui qui est du côté du nez, & celui de *petit canthus* ou d'*externe*, à celui qui est du côté opposé.

Au bord de chaque *paupière*, se voit une rangée de plusieurs petits poils assez roides, & courbés d'une manière particulière; on les nomme communément *cils*. Au-dessus des paupières, sont placés plusieurs poils obliques, en forme d'arc, que l'on nomme *sourcils*. La peau qui les soutient paroît plus épaisse que le reste du visage. On appelle *tête des sourcils*, la portion placée du côté du nez, & on donne le nom de *queue*, à leur partie opposée. *Voyez* CILS, SOURCILS.

Dans l'épaisseur des cartilages nommés *tarses*, se trouvent plusieurs petites glandes sébacées, dont les conduits excréteurs s'ouvrent au bord des *paupières*, & fournissent ce qu'on appelle *cire des yeux*. *Voyez* ce mot.

Le globe de l'*œil* se trouve joint aux paupières par une membrane mince & naturellement blanche, qu'on nomme *conjonctive* ou *albuginée*, & vulgairement le *blanc de l'œil*. Cette membrane est attachée, par une de ses extrémités, à la circonférence de la *cornée transparente*, & par l'autre bout, au bord des *paupières*; elle est, outre cela, attachée par sa partie moyenne au bord de l'orbite. Cette membrane tapisse tout l'intérieur des *paupières*. Quelques anatomistes pensent, que la *conjonctive* se continue sur la *cornée transparente*; d'autres présument, qu'elle se borne à la circonférence de cette membrane, & qu'elle est remplacée, sur la cornée, par une tunique, ou plutôt par un enduit muqueux. *Voyez* CONJONCTIVE.

Il se rencontre sur le globe de l'*œil*, du côté du petit angle, une glande conglomérée, nommée *glande lacrymale*, dont les canaux extérieurs, ayant traversé la *conjonctive*, déchargent, sur la surface du globe, la lymphe lacrymale, qui passe ensuite dans les deux ouvertures, qui se trouvent dans le grand angle, sur le bord des *paupières*. Ces ouvertures, nommées *points lacrymaux*, répondent à deux conduits, qui vont se rendre dans un, qui leur est commun, & celui-ci communique dans une poche, appelée *sac lacrymal*, située du côté du grand angle de l'*œil*, dans une petite fosse, creusée au bord de l'orbite, dans l'os *unguis* & l'os *maxillaire*, & cachée, en partie, par le tendon du muscle orbiculaire. Ce *sac lacrymal* répond à un conduit membraneux, logé dans le canal nasal, & qui va se décharger dans le nez, immédiatement derrière le cornet inférieur ou lame inférieure. C'est pourquoi, lorsqu'on pleure, on est obligé de beaucoup moucher; car, les grimaces que l'on fait nécessairement en pleurant, sont cause que la *glande lacrymale* est comprimée, ce qui l'oblige à lâcher la lymphe lacrymale qu'elle contient, qui, se déchargeant, en trop grande quantité, sur le globe de l'*œil*, passe avec rapidité par les *points lacrymaux*, de-là, dans le *sac lacrymal*, & du *sac lacrymal*, par le canal nasal, dans le nez. La portion de cette lymphe, trop abondante, qui, pour cela, n'a pas le temps de passer par les *points lacrymaux*, déborde au-dessus des *paupières*, & coulant le long des joues, forme ce qu'on appelle les *larmes*. *Voyez* GLANDES LACRYMALES, LARMES.

Un des principaux usages de la *lymphe lacrymale*, qui provient de la *glande lacrymale*, est d'humecter constamment la *cornée*, la couvrir d'une couche légère de liquide, qui unit sa surface, la garantit de l'impression de l'air, & qu'elle ne se sèche & ne se ride; afin de faciliter l'entrée des rayons de lumière, de l'air dans l'*œil*, par une surface de séparation parfaitement unie; & comme la *lymphe*, après avoir traversé la *conjonctive*, pour se répandre sur la cornée, peut y parvenir en quantité inégale & former, sur la cornée, des stries, qui feroient dévier les rayons de lumière qui entrent dans l'*œil*, il se produit, constamment, un mouvement d'abaissement de la paupière supérieure, lequel égalise ce liquide sur la surface de la cornée. *Voyez* LYMPHE LACRYMALE.

Dans l'épaisseur des cartilages, nommés *tarses*, se trouvent plusieurs petites glandes sébacées, dont les conduits extérieurs s'ouvrent aux bords des *paupières*, & fournissent, ce qu'on appelle la *cire des yeux*. *Voyez* ce mot.

On donne aux poils, qui sont rangés sur les bords des *paupières*, & qu'on appelle *cils*, l'usage d'arrêter, pendant la veille, les petits corps qui voltigent dans l'air, qui pourroient ternir la *cornée transparente*, & quelquefois y occasionner des douleurs par leur choc; & aux sourcils, celui de modérer l'impression d'une trop grande lumière. *Voyez* CILS, SOURCILS.

C'est à l'aide de l'*œil*, que nous apercevons & que nous distinguons les corps éloignés & lumineux, qui ne nous touchent pas ou que nous ne pouvons toucher. Cette distinction se fait, à l'aide de la lumière qu'ils lancent de toute part, soit que ces corps soient naturellement lumineux, comme le soleil, les étoiles, les corps en combustion, les phosphores naturels ou artificiels; soit que ces corps réfléchissent la lumière qu'ils reçoivent des corps lumineux. La lumière que les corps L, *fig.* 1067, envoient, & qui parvient sur le globe de l'*œil*, pénètre par la cornée C c, en se réfractant, passe à travers la *pupille* P, parvient sur le cristallin H H, où elle éprouve deux réfrac-

tions, l'une en entrant, l'autre en sortant, & va converger & se réunir en O, pour y occasionner une impression, qui procure le sentiment de la vision, & rend plus ou moins distinct le point L, cela, relativement à sa distance de l'*œil*. Nous croyons inutile de décrire ici la manière dont on parvient, à l'aide de l'*œil*, à apercevoir & à distinguer les objets. *Voyez*, pour cela, les mots VISION, RÉFRACTION.

On regarde l'*œil* comme le miroir de l'ame, comme l'organe dans lequel nos passions se peignent le plus fortement; aussi les *physionomistes* l'ont-ils observé avec le plus de soin. Cet organe exprime, avec beaucoup de force, l'amour, la colère, la haine, le dédain, le mépris. Le regard est triste, languissant, abattu dans les passions tristes; vif, animé, spirituel dans les passions gaies. De très-gros yeux sont, en général, un signe de la médiocrité des facultés intellectuelles; des yeux noirs & brillans, indiquent l'esprit, la finesse, la gaîté; des yeux bleus ou d'un gris-bleuâtre, peignent la douceur, la sensibilité, l'amabilité; un regard brusque, fixe, perçant, décèle un caractère élevé, hardi, & a souvent été l'apanage des hommes de génie, des grands capitaines. Les mouvemens variés des dépendances de l'*œil*, c'est-à-dire, des sourcils & des *paupières*, concourent beaucoup, ainsi que l'état d'action ou d'inactivité de l'appareil *lacrymal*, à donner aux yeux telle ou telle expression.

Il existe de grandes différences entre l'*œil* de l'homme & celui de plusieurs animaux; il en est peu dont la forme soit sphéroïdale comme dans l'homme. Dans un grand nombre, le globe est alongé, souvent même pyriforme; les yeux des poissons, placés dans un fluide plus dense & d'une plus grande réfraction, ont le cristallin très-gros & presque sphérique. Les oiseaux de proie, qui doivent distinguer les objets à des distances très-variables, ont un cercle cartilagineux, sur lequel sont fixées les membranes intérieures & extérieures de l'*œil*; ce qui leur procure la faculté d'avancer ou de reculer la rétine, suivant la longueur du foyer, & d'augmenter ou de diminuer la courbure de la cornée.

Un grand *œil*, dit M. Cuvier, est le plus souvent un signe que l'animal peut voir dans l'obscurité. Les poissons ont, presque tous, de grands yeux, sans doute parce qu'ils habitent un milieu plus obscur par lui-même. La grandeur relative de l'*œil* varie, sans nuls rapports avec les classes, ni même avec les genres naturels; cependant, les grands animaux ont, en général, l'*œil* plus petit, à proportion; tels sont les cétacés & les éléphans.

Plus on s'éloigne de l'espèce humaine, & plus les yeux s'écartent sur les côtés, en se dirigeant en arrière, sauf quelques exceptions. Cette disposition, lorsqu'elle est portée au point où les yeux sont latéraux, ne permet pas à l'animal qui la présente, de regarder un même objet avec deux yeux. Certains animaux ont les cavités orbitaires très-déprimées en dehors; ils doivent, à cette organisation, plus de facilité pour apercevoir les objets placés derrière eux. Quelques poissons ont les yeux placés sur un seul côté du corps.

Rien n'est plus admiaable que les yeux des insectes; les facettes dont ils sont taillés, dans beaucoup d'espèces, multiplient, en quelque sorte, ces organes à l'infini. Tous ceux qui, à l'exemple des araignées & des scorpions, n'ont pas la tête confondue avec le corselet, ont leurs yeux placés à la tête.

ŒIL (Angle de l'). Endroit où s'unissent les deux arcs concaves des *paupières*; on les nomme aussi *canthus*. *Voyez* ce mot.

On distingue deux sortes d'*angles*; le *grand*, celui qui est du côté du nez; le *petit*, celui qui lui est opposé. *Voyez* ANGLES DE L'ŒIL.

ŒIL ARTIFICIEL. Instrument d'optique, qui ressemble à un *œil*, dans lequel les objets se peignent de la même manière que dans l'*œil* naturel, & dont on fait usage dans les cours de physique, pour expliquer le mécanisme de l'*œil*.

Cet instrument est composé d'une boule creuse, ou de deux hémisphères de bois AB, *fig.* 1068, de quatre pouces de diamètre, environ. En C est une ouverture circulaire, de neuf lignes de diamètre, dans laquelle est un verre lenticulaire, faisant l'office de la *cornée* & du *cristallin*; une ouverture HI, de six lignes de diamètre, est au pôle opposé; un tuyau de bois, HIKL, de même diamètre, est adapté à cette ouverture. Dans ce tuyau en est un autre DEFG, mobile, qui peut être avancé plus ou moins; à l'extrémité EG, est fixé un papier huilé ou un verre dépoli, sur lequel se peignent les objets. Ce verre représente la rétine. Tout l'appareil est fixé sur un pied P, afin d'en rendre l'usage commode.

Pour en voir l'effet, on tourne l'ouverture C vers l'objet qu'on veut voir; on recule ou on avance le tuyau DEFG, jusqu'à ce que l'objet s'y peigne clairement, distinctement, dans une situation renversée, comme sur la rétine.

Soit AB, *fig.* 1068 (*a*), l'objet; C le verre lenticulaire, & EG le diaphragme qui reçoit l'image; on voit que les rayons partant du point A, en divergeant, convergent en sortant de la lentille, pour se réunir en *a*, foyer de la lentille, & que les rayons B, divergeant également, convergent pour se réunir en *b*; de-là, que l'image *ab* est dans une position renversée, comparée à celle de l'objet. C'est effectivement ce qui arrive dans l'*œil*. *Voyez* VISION.

Afin de faire voir comment on corrige les vues des presbytes & des myopes, nous observerons que, dans le premier cas, on rapproche

le diaphragme; alors l'image, vue distinctement, au foyer qui est plus éloigné, est aperçu trouble dans le diaphragme; pour rendre cette image distincte, on place, devant la lentille de l'*œil artificiel*, un verre lenticulaire convexe N; celui-ci, raccourcissant le foyer, rapproche l'image & la fait apercevoir distinctement sur le verre dépoli. Pour les vues *myopes*, on éloigne le diaphragme au-delà les limites du foyer naturel de la lentille; alors l'image est vue d'une manière obscure. Pour la voir distincte, on place, devant le verre lenticulaire C, un autre verre biconcave M; celui-ci, éloignant le foyer, le transporte à l'endroit où le diaphragme a été placé, & l'image, alors, est vue très-distinctement. De-là, on conclut, que pour les vues *presbytes*, dont l'image des objets ne se peint, distinctement, qu'au-delà de la *rétine*, il faut employer des verres convexes pour rapprocher le foyer, & faire peindre exactement les objets sur cette même rétine, & que, pour les vues myopes, dont le foyer est en avant de la rétine, entre cette membrane & le cristallin, il faut faire usage de verre concave, pour bien distinguer les objets. *Voyez* PRESBYTES, MYOPES.

ŒIL (Chambre de l'). Espace compris entre la *cornée* & le *cristallin*, qui est divisé par l'*iris*, ce qui produit deux chambres : l'une entre la *cornée* & *l'iris*, l'autre, entre l'*iris* & *le cristallin*. *Voyez* ŒIL, CHAMBRE DE L'ŒIL.

ŒIL (Cristallin de l'). Corps solide, transparent, de forme lenticulaire, placé dans l'intérieur de l'œil. *Voyez* ŒIL, CRISTALLIN.

ŒIL DE BŒUF. Petit nuage qui se forme au Cap de Bonne-Espérance, au-delà de la montagne de la Table & de celle du Diable, &c., auquel on attribue une grande partie des tempêtes que l'on observe en mer, à quelque distance de ce rivage.

De tous les voyageurs qui ont parlé de ce nuage, Kolbe, paroissant être celui qui l'a observé avec le plus d'attention, nous allons copier ce qu'il en dit (1) : « Le *nuage* que l'on voit sur la montagne de la Table, du Diable ou du Vent, est composé d'une infinité de petites particules poussées, 1°. contre les montagnes du Cap, qui sont à l'est, par les vents d'est, qui règnent pendant presque toute l'année dans la zône torride; ces particules, ainsi poussées, sont arrêtées dans leur cours par les hautes montagnes, & se ramassent sur leur côté oriental : alors elles deviennent visibles, & y forment de petits monceaux ou assemblages de *nuages*, qui, étant incessamment poussés par le vent d'est, s'élèvent au sommet de ces montagnes; ils n'y restent pas long-temps tranquilles ou arrêtés; contraints d'avancer, ils s'engouffrent entre les collines qui sont devant eux, où ils sont serrés & pressés comme dans une manière de canal, le vent les presse au-dessous, & les côtés opposés des deux montagnes les retiennent, à droite & à gauche; lorsqu'en avançant toujours, ils parviennent au pied de quelques montagnes, où la campagne est un peu plus ouverte, ils s'étendent, se déploient & deviennent de nouveau invisibles; mais bientôt ils sont chassés vers les montagnes, par de nouveaux nuages qui sont poussés derrière eux, & parviennent ainsi, avec beaucoup d'impétuosité, sur les montagnes les plus hautes du Cap, qui sont celles du Vent & de la Table, où règne alors un vent tout contraire : là, il se fait un conflit affreux, il sont poussés par-derrière & repoussés par-devant, ce qui produit des tourbillons horribles, soit sur les hautes montagnes dont je parle, soit dans la vallée de la Table, où ces nuages voudroient se précipiter. Lorsque le vent de nord-ouest a cédé le champ de bataille, celui de sud-est augmente, & continue de souffler avec plus ou moins de violence, pendant son sémestre; il se renforce, pendant que le nuage de l'*œil de bœuf* est épais, parce que les particules qui viennent s'y amasser par-derrière, s'efforcent d'avancer; il diminue lorsqu'il est moins épais, parce qu'alors, moins de particules pressent par-derrière; il baisse entièrement lorsque le nuage ne paroît plus, parce qu'il ne vient plus de l'est de nouvelles particules, ou qu'il n'en arrive pas assez; le nuage enfin ne se dissipe point, ou plutôt paroît toujours de la même grosseur, parce que de nouvelles matières remplacent, par-derrière, celles qui se dissipent par-devant.

» Toutes ces circonstances du phénomène, conduisent à une hypothèse qui en explique bien toutes les parties : 1°. derrière la montagne de la Table, on remarque une espèce de sentier ou une traînée de légers brouillards blancs, qui commence sur la descente orientale de cette montagne, aboutit à la mer, & occupe, dans son étendue, les montagnes de Pierre. Je me suis très-souvent occupé à contempler cette traînée, qui, suivant moi, étoit causée par le passage rapide des particules dont je parle, depuis les montagnes de Pierre, jusqu'à celles de la Table.

» Ces particules, que je suppose, doivent être extrêmement embarrassées dans leur marche, par les fréquens chocs & contre-chocs, causés non-seulement par les montagnes, mais encore par les vents du sud & d'est, qui règnent aux lieux circonvoisins du Cap. C'est ici ma seconde observation : j'ai déjà parlé des deux montagnes, qui sont situées sur les points de la baie de Folzo, ou fausse baie; l'une s'appelle la *lèvre pendante*, & l'autre *Norvège*. Lorsque les particules que je conçois, sont poussées sur ces montagnes par les vents d'est, elles en sont repoussées par les vents de sud, ce qui les porte sur les montagnes voisines; elles y sont arrêtées pendant quelque temps, &

(1) *Description du Cap de Bonne-Espérance*, tome I, pag. 224.

& y paroissent en nuage, comme elles le faisoient sur les deux montagnes de la baie de Folzo, & même un peu davantage. Ces nuages sont souvent fort épais sur la Hollande hottentote, sur les montagnes de Stellensboch, de Drakenstein & de Pierre, mais surtout sur les montagnes de la Table & du Diable.

» Enfin, ce qui confirme mon opinion, c'est que constamment, deux ou trois jours avant que les vents du sud est soufflent, on aperçoit sur la tête du Lion, des petits nuages noirs qui la couvrent; ces nuages sont, suivant moi, composés des particules dont j'ai parlé; si le vent du nord-ouest règne encore lorsqu'ils arrivent, ils sont arrêtés dans leur course, mais ils ne sont jamais chassés fort loin, jusqu'à ce que le vent de sud-est commence. »

Nous ne garantissons pas la théorie que Kolbe donne de ce phénomène; nous n'avons transcrit ici, ce qu'il a dit sur *l'œil de bœuf*, que pour faire connoître ce phénomène, qui nous a paru décrit avec beaucoup de précision.

ŒIL DE CHAT; oculus felis; *katzen auge*. Pierre composée de silice & d'asbeste, laquelle, taillée en cabochon, présente quelqu'analogie, entre la lumière flottante qu'elle laisse voir dans certain sens, & celle qui fait briller les yeux des chats.

ŒIL (Globe de l'). Nom donné à l'œil humain, à cause de sa forme globuleuse. *Voyez* GLOBE DE L'ŒIL.

ŒIL (Humeurs de l'). Substances contenues dans l'intérieur de l'*œil*. Elles sont au nombre de trois : l'une liquide, l'*humeur aqueuse*; une autre mucilagineuse, en forme de gelée, c'est l'*humeur vitrée*; la troisième solide, ayant la forme d'une lentille, c'est le *cristallin*. *Voyez* HUMEUR DE L'ŒIL, CRISTALLIN, ŒIL.

ŒIL (Iris de l'). Cloison membraneuse, percée d'une ouverture nommée *pupille*, qui sépare, en deux parties, l'espace de l'intérieur de l'*œil*, compris entre la cornée & le cristallin. *Voyez* IRIS DE L'ŒIL.

ŒIL (Membranes de l'). Membranes formant l'enveloppe du globe de l'*œil*. *Voyez* ŒIL, MEMBRANE DE L'ŒIL.

ŒIL (Muscles de l'). Muscles fixés à l'extérieur du globe de l'*œil*, sur la sclérotique, & qui servent à mouvoir l'*œil* dans tous les sens. *Voyez* MUSCLES DE L'ŒIL, ŒIL.

ŒIL NATUREL. C'est l'*œil* tel qu'il existe naturellement; on lui donne le nom de *naturel*, pour le distinguer d'un instrument destiné à faire des expériences sur la vision, & que l'on nomme *œil artificiel*. *Voyez* ŒIL.

ŒIL (Orbite de l'). Cavité osseuse de la tête, dans laquelle est placé le globe de l'*œil*, & dans laquelle sont fixés les muscles destinés à le faire mouvoir. *Voyez* ŒIL, ORBITE DE L'ŒIL.

ŒIL (Tunique de l'). Couches membraneuses qui forment le globe de l'*œil*. *Voy.* ŒIL, TUNIQUE DE L'ŒIL.

ŒILLETON, diminutif d'*œil*; s. m. Pièce ronde de cuivre, qui se met dans les télescopes, à l'extrémité du tuyau des oculaires; elle est percée d'un trou fort petit, auquel l'*œil* s'applique immédiatement, afin de le contenir dans l'axe optique ou sur le rayon principal de la lunette, à la distance des oculaires, qui est nécessaire pour distinguer, à la fois & nettement, tout le champ de la lumière.

ŒNELEUM, de οινος, *vin*; ελαιον, *huile*; s. m. Mélange d'huile & de vin.

ŒNOGOLA, de οινος, *vin*; γαλα, *lait*; s. m. Mélange de vin & de lait.

ŒNOMEL, de οινος, *vin*; μελι, *miel*; s. m. Mélange de vin & de miel.

Ce mélange, agréable à boire, peut être comparé au vin doux.

ŒNOMÈTRE, de οινος, *vin*; μετρον, *mesure*; œnometrum; *œnometer*; s. m. Instrument destiné à mesurer la force du vin, au moment où ce liquide, en fermentation, a acquis toute la force & la qualité dont il est susceptible.

L'*œnomètre* le plus en usage, dans cette circonstance, est un *aéromètre*. *Voyez* ce mot.

M. Fournier a également donné le nom d'*œnomètre*, à un instrument propre à déterminer la quantité d'alcool que contient le vin.

C'est un tube de verre gradué, dans lequel on verse le vin que l'on veut éprouver. On chauffe ce tube jusqu'à l'ébullition; on pratique une ouverture dans la partie supérieure, par laquelle l'alcool qui se dégage, peut sortir; on met le feu au jet sortant, & dès que celui-ci cesse de brûler, on ferme l'instrument, on le laisse refroidir, & l'on juge de la quantité d'alcool par la diminution du liquide.

On se tromperoit considérablement, si l'on espéroit obtenir du vin, une quantité d'alcool égale à la portion de liquide vaporisée; car, cette vapeur contient plus ou moins d'eau combinée avec l'alcool, & cette proportion dépend de la manière dont l'expérience a été conduite.

ŒR. Monnoie de Suède. Il en est de deux

sortes : l'*œr kupfer*, monnoie de cuivre, & le *silber œr* ou l'*œr* d'argent, pour ce dernier. *Voyez* SILBER ŒR.

Il faut 8 *œr* pour un marc, & 24 *œr* de cuivre pour un marc d'argent ; l'*œr* = 8 penning = 0,0211 liv. = 0,0208 fr.

ŒRLINS. Très-petite monnoie de cuivre, de Suède ; il en faut 32 pour le marc d'argent. L'*œrlins* = 6 pennings = 0,0158 liv. = 0,0156 fr.

ŒSOPHAGE, de οἴσω, *porter* ; φαγω, *manger* ; gula ; *schlund* ; sub. m. Canal membraneux, qui porte les alimens depuis la bouche jusqu'à l'estomac.

ŒUF ; ὠον ; ovum ; *ey* ; s. m. Corps arrondi, qui se forme dans les femelles des animaux, & qui contient l'embryon, propre à produire l'espèce, s'il est fécondé.

Œuf (Coquille d'). Substance dure, terreuse, qui forme l'enveloppe des *œufs*.

Nous devons, à M. Vauquelin, l'analyse exacte de cette substance (1). Il a trouvé qu'elle étoit en grande partie formée de carbonate de chaux, combiné avec une petite proportion de magnésie, de fer & de soufre.

Voulant étudier la formation de ces coquilles, ce savant chimiste enferma des poules, & les nourrit, en écartant d'elles toute substance calcaire ; les œufs qu'elles pondirent n'en étoient pas moins revêtus d'une coque dure. Il paroît que cette substance se forme, à la manière du phosphate de chaux, dans les os des animaux qui ne mangent pas de terre calcaire.

ŒUVRE ; opus ; s. m. C'est, en *alchimie*, la pierre philosophale ; c'est dans ce sens qu'on dit *travailler au grand œuvre*.

OIE ; anser ; *gans* ; s. m. Constellation de la partie méridionale du ciel, placée, en partie, dans la Voie lactée, entre la Lyre & l'Aigle.

Deux astronomes avoient réuni les étoiles, éparses, dans lesquelles se trouve cette constellation. Hevelius en avoit formé deux, la seconde est le *Renard*. Elles font partie des onze nouvelles constellations qu'il a ajoutées aux anciennes. Augustin Royer avoit formé, auparavant, une seule constellation, sous le nom de *fleuve du Tigre*, de toutes les étoiles dont Hevelius a formé l'*Oie* & le *Renard*. *Voyez* FLEUVE.

OISEAU ; ancellus ; *vogel* ; s. m. Animal à deux pieds, ayant des plumes & des ailes.

(1) *Annales de Chimie*, tom. LXXXI, pag. 304.

OISEAU DE PARADIS. Constellation de la partie méridionale du ciel, près du pôle austral, entre le triangle austral & l'octant.

C'est une des douze constellations décrites par Jean Boyer, & ajoutée aux quinze constellations méridionales de Ptolémée. Cette constellation ne paroît jamais sur notre horizon. L'abbé de Lacaille en a donné une figure très-exacte, dans les *Mémoires de l'Académie royale des sciences*.

OKA. Poids moyen de Smyrne.

L'*oka* = 400 drachmes = $3\frac{1}{3}$ rattons = 2,497 livres = 1,22227 kilogr.

OLÉAGINEUX, *de* oleum, *huile* ; oleosus ; *olicht* ; adj. Qui est de substance huileuse, semblable à l'huile.

OLÉATES. Sels résultant de la combinaison de l'acide oléique avec diverses bases. *Voyez* OLÉIQUE (Acide).

OLÉIQUE (Acide), *de* oleum, *huile* ; s. m. Acide retiré des huiles.

C'est un liquide huileux, jaunâtre, plus léger que l'eau, insoluble dans ce liquide & très-soluble dans l'alcool : à — 6°, ce liquide se coagule, prend la forme d'aiguille blanche, cristalline, d'une odeur & d'une saveur légèrement rance. Cet acide, combiné avec les alcalis & les métaux, donne naissance à des sels neutres désignés sous le nom d'*oléates*.

Nous devons à M. Chevreul la connoissance de cet acide. Il se forme dans la saponification des graisses, en même temps que le *principe doux des huiles* & l'*acide margarique* : uni à cette dernière substance, il constitue les graisses saponifiées & l'*adipocire*. Les savons sont des sels triples d'*acide oléique*, d'*acide margarique* & d'une base salifiable.

OLFACTIF, *de* olere, *sentir* ; facere, *faire* ; olfaciens ; *geruchs* ; adj. Qui a rapport à l'exercice du sens de l'odorat.

On donne principalement le nom d'*olfactif*, à la première paire de nerfs qui sort de la moelle alongée, se prolonge jusqu'au nez, & là, sert à la formation & à la propagation du sens de l'odorat. *Voyez* ODORAT, NERFS OLFACTIFS.

OLFACTION, même origine qu'*olfactif* ; olfactus ; *geruch* ; s. f. Sens de l'odorat. *Voyez* ODORAT.

OLEO-SACCHARUM, *de* oleum, *huile* ; saccharum, *sucre* ; s. m. Mélange de sucre avec une huile volatile.

OLIK ou ONLIK. Monnoie de l'Empire Ottoman.

Il faut 10 *olik* pour une piastre de compte. L'o-

lik = 3 $\frac{1}{4}$ parats = 10 aſpres = 0,29 livre = 0,2864 franc.

OLIVILE, *de* oliva, *olive*; ſ. m. Nouveau principe des végétaux, découvert dans le ſuc concret qui découle de l'*olivier*.

Cette ſubſtance pure eſt, tantôt en aiguille blanche & aplatie, tantôt ſous forme d'une poudre brillante amilacée. Sa ſaveur eſt ſucrée, amère & aromatique : elle eſt inodore. Elle fond à 56° du thermomètre de Réaumur; une chaleur plus forte la décompoſe.

Peu ſoluble dans l'eau froide, l'*olivile* ſe diſſout dans 32 fois ſon poids d'eau bouillante; de même que l'eau, l'alcool a peu d'action à froid ſur cette ſubſtance, qu'il diſſout en toute proportion lorſqu'il eſt bouillant. A toute température, l'acide acétique le diſſout avec énergie. L'acétate de plomb le précipite de toutes ſes diſſolutions.

Traité par l'acide nitrique, l'*olivile* produit beaucoup d'acide oxalique.

Nous devons à M. Pelletier la connoiſſance de cette ſubſtance. On l'extrait en abandonnant, à l'évaporation ſpontanée, une diſſolution alcoolique du ſuc qui découle de l'olivier, & purifiant avec de l'éther, les criſtaux jaunes qui s'en précipitent.

OLLAIRE (Pierre), *de* olla, *marmite*; adj. Pierre griſe, tirant ſur le vert, avec laquelle on fait des marmites dans quelques pays montagneux.

Cette pierre, compoſée de ſilice, magnéſie, argile, chaux, fer & d'acide fluorique, eſt infuſible au chalumeau, ſans addition; elle eſt ſi tendre qu'on la taille facilement avec le couteau & ſur le tour; elle a une telle ténacité, que l'on en fait des vaſes culinaires & de toute nature.

OLYMPIADES, de *ολυμπιας, dérivé de la ville Olympe*; olympias; *olympiſchen*; ſ. f. Révolution de quatre ans, qui ſervoit aux Grecs à compter leurs années.

Cette manière de ſupputer le temps, tiroit ſon origine de l'inſtitution des jeux olympiques, que les Grecs célébroient pendant cinq jours, vers le ſolſtice d'été, ſur les bords du fleuve Alphée, auprès d'Olympe, ville d'Œlide, où étoit le fameux temple de Jupiter olympien. Le but de ces jeux étoit d'exercer la jeuneſſe aux combats.

On commença la première *olympiade* au mois de juillet de l'année 3938 de la période julienne, 776 ans avant la naiſſance de *Jéſus-Chriſt*. Ainſi, pour ſavoir combien il s'eſt écoulé d'années, depuis l'établiſſement des *olympiades*, juſqu'à une année quelconque après l'ère chrétienne, il ne s'agit que d'ajouter 776 à l'année propoſée. Il ſuit de-là que, l'an 1800 étoit la 2576[e]. année de l'ère des *olympiades*, & l'année 1822 eſt la 2598[e]. année de la même ère, laquelle ne commence qu'au mois de juillet.

OLYMPIADES (Époque des). Temps de l'inſtitution des *jeux olympiques*. *Voyez* OLYMPIADES, ÉPOQUE DES OLYMPIADES.

OMBRE; umbra; *ſchatten*; ſ. f. Eſpace privé de lumière, ou dans lequel la lumière eſt plus foible que dans l'eſpace qui l'environne.

C'eſt ordinairement, en interpoſant un corps opaque, entre un corps lumineux & l'eſpace qu'il éclaire, que l'on produit de l'*ombre*; ainſi, un corps opaque placé ſur un plan, ou ſuſpendu dans un eſpace éclairé par la lumière du ſoleil, de la lune, des aſtres ou des lumières artificielles, produit, du côté oppoſé aux corps éclairans, un eſpace plus ou moins grand, privé de la lumière de ces corps, conſéquemment un eſpace rempli d'*ombre*.

Pour ſe faire une idée de la grandeur de l'eſpace privé de lumière, ou que contient l'*ombre*, on peut ſuppoſer, d'un point lumineux L, *fig.* 1069, une infinité de rayons qui ſont envoyés ſur le corps C; tous les rayons LA, LB, &c., tangens à ce corps, ſe prolongent; tandis que ceux qui ſe trouvent dans l'eſpace ADBC, ſont arrêtés par la ſurface du corps; il s'enſuivra, que tout l'eſpace AEFB, enveloppé par les rayons tangens au corps, ſera dans l'*ombre*. Ainſi, ſi le corps étoit une ſphère, l'eſpace formé par l'*ombre* ſeroit un cône tronqué, dont l'angle au ſommet ſeroit ALC, & la ſurface de la troncature ſeroit un cercle ayant pour diamètre AB.

Rarement les corps lumineux ſont des points; les étoiles, à cauſe de leurs diſtances infinies, ſont peut-être les ſeules qui ſoient dans cette circonſtance apparente; tous les autres préſentent une ſurface plus ou moins grande, qui envoie des rayons lumineux : dans ce cas, l'eſpace que forme l'*ombre*, eſt toujours un cône tronqué.

Si l'on ſuppoſe le corps opaque & le corps lumineux, deux ſphères; que l'on connoiſſe leur diamètre & leur diſtance, il ſera facile de déterminer la diſtance du ſommet du cône d'*ombre* à l'un ou à l'autre des corps. Soit donc KRL, *fig.* 1069 (*a*), le petit globe, NSP, le gros. Si l'on mène les tangentes VOKA, QPLA, l'eſpace VAQ, ſera le cône formé par les rayons tangens; l'*ombre* ſera en IAL, ſi le corps lumineux eſt C; & il formera un cône tronqué VOPQ, ſi B eſt le corps lumineux.

Nous obſerverons que, pour déterminer l'axe BA ou CA de ce cône, ou la diſtance du ſommet A, à l'une ou l'autre des ſphères, il faut mener une ligne KD parallèle à BC, alors on a les deux triangles KDO, ACO ſemblables : donc $DO : OC = DK : CA$, ou $CO - BK : CO = CB : CA$. $CA = \frac{CB \times CO}{CO - BK}$. Otant CB, diſtance des deux globes, de CA, que l'on a trouvée, on a $CA - BC = BA$, diſtance du petit globe, au ſommet du cône.

Appliquons cette formule à la longueur du cône d'*ombre* formé par le soleil & la terre. Soit B la terre, & C le soleil, on a B K = 1, C O = 80,5, B C = 17189, d'où l'on conclut B A = 216; en supposant de 1500 lieues le demi-diamètre de la terre, la longueur du cône d'*ombre* égale 324,000 lieues.

On voit, par l'inspection seule de la figure, qu'un gros globe éclaire une surface du petit, plus grande que la moitié de sa surface; & que la base du cône lumineux O P, est plus petite que le diamètre de la sphère M N. On voit également, que lorsqu'un globe est éclairé par un plus petit, la partie éclairée est moindre que la moitié de la sphère, & que la troncature du cône d'*ombre* est moins grande que le diamètre du globe; enfin, que le nombre de degrés de la zône, plus ou moins éclairée, est égal à la moitié de l'angle du cône, & cela à cause de l'égalité des angles N C O, I B K & K A B. Ce n'est que dans le cas, où les deux globes éclairans & éclairés seroient d'un égal diamètre, comme dans la *fig.* 1069 (*b*), que la moitié du globe obscur seroit éclairée, &, dans ce cas, la surface d'*ombre* seroit un cylindre.

En interposant un plan dans la surface de l'*ombre*, la tranche d'*ombre*, marquée sur ce plan, varie dans sa forme, relativement à la position du plan. Si celui-ci est perpendiculaire à l'axe du cylindre, ou du cône d'*ombre*, l'interfection est un cercle; si le plan est oblique à cet axe, l'interfection est une ellipse.

Dans le cas particulier de l'*ombre* de la terre, la lune, en traversant ce cône d'*ombre*, le coupe dans un plan perpendiculaire à l'axe. Connoissant la distance de la lune à la terre, qui est de 60 diamètres, celui de l'axe B A, qui est de 216 diamètres, il est facile d'avoir le diamètre de la tranche d'*ombre* traversée par la lune, en faisant cette proportion, *fig.* 1069 (*a*), A B : A T = I H : V X. Mais A T = A B — B T = 216 — 60 = 156, d'où l'on a 216 : 256 = 1 : V X = $\frac{156}{216}$ = $\frac{8}{11}$. Ainsi, la tranche d'*ombre* devroit être les $\frac{8}{11}$ du diamètre de la terre. Le diamètre de la lune n'étant que les $\frac{3}{11}$ du diamètre de la terre (*voyez* LUNE), il s'ensuit que le diamètre de la surface de l'*ombre*, traversée par la lune, est près de trois fois plus grand que celui de la lune.

Nous avons supposé, dans la détermination du cône d'*ombre* formé par la terre, que les rayons solaires, qui rasoient la surface de la terre, y arrivoient & poursuivoient leur route en ligne droite; mais il n'en est pas ainsi. La terre est environnée d'une atmosphère; les rayons, en la pénétrant, y éprouvent une réfraction B D E, *fig.* 1069 (*c*), & ils vont, en sortant, se réunir en un point E, moins éloigné de la terre que le point A; conséquemment, la surface d'*ombre*, traversée par la lune, est moins grande que celle que nous avons supposée.

Tout corps opaque, éclairé par la lumière, projette, sur les corps voisins, une *ombre* dont la figure dépend: 1°. de la forme du corps; 2°. de la position du plan, relativement à la direction des rayons de lumière; lorsque le corps est une ligne, la figure de l'*ombre* est toujours une ligne, mais sa longueur varie sur le plan, avec l'angle formé par la direction des rayons de lumière sur ce plan, & celui de la ligne elle-même sur ce plan; dans le cas où la ligne seroit perpendiculaire au plan, il n'y auroit point d'*ombre*, ou l'*ombre* ne seroit qu'un point, si la direction de la lumière étoit perpendiculaire au plan: la longueur de l'*ombre* seroit infinie, si la direction de la lumière étoit parallèle au plan; enfin, la longueur de l'*ombre* seroit égale à la ligne, si la direction de la lumière étoit à 45° sur le plan. En supposant le rayon des tables égal à la longueur de la ligne opaque, la longueur de l'*ombre* seroit égale à la cotangente de l'angle que forme la lumière avec le plan. *Voy.* OMBRE DIRECTE, OMBRE RENVERSÉE.

Comme le corps lumineux a toujours une certaine étendue, & que de chaque point de sa surface, des rayons divergent dans tous les sens, il s'ensuit, que l'*ombre* du corps n'est jamais terminée purement, qu'elle est toujours accompagnée d'une *pénombre*. En effet, soit A B, *fig.* 1069 (*d*), le corps lumineux; E D, un objet placé sur un plan K I, on remarque qu'ayant tiré les rayons B F, C G, A H, de D en F, il n'arrive, sur le plan, aucun rayon de lumière, cette partie est donc entièrement dans l'*ombre*; mais en s'avançant de F vers H, on voit que chaque portion de la surface reçoit des quantités de lumière plus ou moins grandes. En G, par exemple, la surface est éclairée par la partie C B du corps lumineux, ou mieux par la moitié de sa surface. Ainsi, de F en H, l'*ombre* va en diminuant d'intensité, & le reste du plan, de H en I, reçoit toute la lumière du corps lumineux. *Voyez* PÉNOMBRE.

En observant l'*ombre* d'un corps opaque, portée par un plan, on observe, que l'intensité de cette *ombre* va constamment en diminuant, à mesure que l'*ombre* s'éloigne du corps qui intercepte la lumière: cette diminution dans l'intensité, provient de l'éclairement du plan par les autres parties du milieu, qui lui réfléchissent une portion de la lumière que le corps lumineux leur envoie; or, plus le corps est près du plan, plus il intercepte de cette lumière, & plus l'*ombre* est intense; plus le corps opaque est eloigné du plan, moins il intercepte de lumière réfléchie, plus il en arrive sur l'espace occupé par l'*ombre*, & plus celle-ci diminue d'intensité. En général, comme les plans qui reçoivent l'*ombre*, sont toujours éclairés dans toutes leurs parties, par une infinité de corps qui leur envoient directement, ou leur réfléchissent de la lumière, il s'ensuit, que l'*ombre* d'un corps n'est jamais une privation totale de lumière, mais seulement une différence d'intensité de la lumière; l'*ombre* est d'autant plus intense, que la portion qui

la reçoit, reçoit elle-même moins de lumière étrangère.

Au moment où le soleil se lève, ses rayons de lumière sont parallèles à l'horizon, & la longueur des *ombres*, dirigées vers l'occident, est infinie. Pendant que l'astre s'élève au-dessus de l'horizon, l'*ombre* diminue de longueur & se dirige peu à peu vers le nord. A midi, le soleil est à sa plus grande hauteur, & l'*ombre* portée, dirigée vers le nord, est la plus petite. Le soleil continuant de se mouvoir, en s'abaissant, l'*ombre* s'alonge en se dirigeant vers l'est, & au moment où le soleil se couche, la longueur de l'*ombre* est infinie. La longueur de l'*ombre*, à midi, varie elle-même de grandeur chaque jour de l'année; au solstice d'hiver, elle est la plus grande possible; elle diminue ensuite journellement, à mesure que le soleil s'élève, jusqu'à ce qu'il soit arrivé à sa plus grande hauteur, au solstice d'été; alors l'*ombre* est la plus petite possible; elle alonge ensuite, à mesure que le soleil s'éloigne, & elle devient la plus longue, lorsqu'il est au solstice d'hiver.

Ce que nous venons d'indiquer, n'est vrai pour notre hémisphère, que depuis le cercle polaire jusqu'aux cercles solstitiaux, c'est-à-dire, depuis les 23° 50' jusqu'aux 66° 50': sur l'hémisphère opposé, c'est l'inverse; enfin, dans la zône torride, entre les deux solstices, l'*ombre* parcourt un cercle entier. Elle se dirige d'abord vers un des pôles, décroît jusqu'à devenir zéro, au moment où le soleil est perpendiculaire sur ce point de la zône; puis elle se tourne & se dirige vers l'autre pôle, lorsque l'astre a dépassé cette latitude: l'*ombre* zéro & le changement de direction ont lieu deux fois dans l'année.

On fait usage du mouvement de l'*ombre*, occasionné par le mouvement apparent du soleil, pour indiquer l'heure du jour. (*Voy.* Cadran solaire.) On fait usage de la longueur de l'*ombre*, pour indiquer, sur les cadrans, l'époque de l'année, & pour déterminer la latitude du lieu, & les jours solstitiaux. (*Voyez* Gnomon.) Enfin, on fait usage de la longueur des *ombres*, pour mesurer les hauteurs des objets, inaccessibles à leur sommet, mais à la base desquels on peut parvenir.

Soit, par exemple, une tour A B, *fig.* 1070, dont on veuille mesurer la hauteur: que l'on fixe, sur un plan horizontal, un bâton droit $a\,b$, dont on connoît la longueur au-dessus du sol; que l'on mesure ensuite la longueur des deux *ombres* B O, $b\,o$. A cause des triangles semblables, B A O & $b\,a\,o$, on a $BO : bo = AB : ab$. Donc $AB = \frac{ab \times BO}{bo}$. Ainsi, la hauteur de l'objet inaccessible est égale au quotient du produit de la longueur des deux *ombres*, divisé par la longueur de l'objet connu.

Lorsqu'un plan reçoit la lumière de plusieurs corps lumineux, chaque point de ce corps est éclairé par les diverses lumières, & sa surface est d'autant plus éclairée qu'elle reçoit plus de lumière; si l'on place un corps opaque sur le plan, ce corps intercepte, successivement, la lumière de tous les corps lumineux; alors il y a autant d'*ombres* portées sur le plan qu'il y a de corps qui l'éclairent: si l'intensité de la lumière, qui arrive de chacun de ces corps sur le plan, étoit égale, l'*ombre* de chacun d'eux le seroit également; si ces lumières ont des intensités différentes, celle des *ombres* suivra la même variation; l'*ombre* de la lumière la plus foible, sera moins sombre que celle de la lumière la plus vive, puisque l'*ombre* n'est que l'interception de cette lumière. On fait usage de ce moyen, c'est-à-dire, de la comparaison dans l'intensité des *ombres*, par l'interception de diverses lumières, pour déterminer leur l'intensité. *Voyez* Lumière.

Pour qu'un objet soit fidèlement représenté à l'œil, soit par le dessin, soit par la peinture, il est nécessaire de figurer, auprès de lui, les *ombres* qui l'accompagnent ordinairement; aussi le tracé des *ombres*, soit en architecture, soit en topographie, soit dans le dessin de la carte, de la perspective, des machines, soit enfin en peinture, est-il d'une nécessité absolue: d'où il suit, que l'art de tracer l'*ombre* des corps, qui forme une des parties essentielles de la stéréotomie ou de la géométrie descriptive, doit être étudié avec le plus grand soin, par les personnes qui se destinent à dessiner ou à peindre. Nous ne nous proposons pas de faire connoître ici les principes de ce tracé, parce qu'il exigeroit trop de détail; nous nous contenterons de faire remarquer, qu'ils sont les mêmes que ceux de la projection des corps, sur des plans, de diverses formes. *Voyez* Projection.

Ombre bleue; umbra cærulea; *schatten blaue*; s. f. Couleur bleue des *ombres*, distinguée le matin & le soir.

Quoique le phénomène des *ombres bleues* ait été aperçu dans tous les siècles, il paroît cependant que les premières observations qui en aient été publiées, sont celles faites par Léonard de Vinci, dans son *Traité de la Peinture*, en 1651. Il explique cette coloration par des raisons qui paroissent très plausibles. « Les *ombres* des corps, qui viennent de la » rougeur du soleil qui se couche, & qui est pro- » che de l'horizon, seront toujours azurées: » cela arrive ainsi, parce que la superficie de tout » corps opaque, tient à la couleur du corps qui » l'éclaire; donc, la blancheur de la muraille, » étant tout à-fait privée de couleur, elle prend » la teinte de son objet, c'est-à-dire, du soleil & » du ciel; & parce que le soleil, vers le soir, est » d'un coloris rougeâtre, que le ciel paroît d'azur, » & que les lieux où se trouve l'*ombre* ne sont » point vus du soleil, puisqu'un corps lumineux » n'a jamais vu l'*ombre* du corps qu'il éclaire; » comme les endroits de cette muraille, où le soleil » ne donne point, sont vus du ciel, l'*ombre* dé- » rivée du ciel, qui fera sa projection sur la mu-

» raille blanche, sera de couleur d'azur; & le » champ de cette *ombre* étant éclairé du soleil, » dont la couleur est rougeâtre, participera à cette » couleur rouge. »

Otto de Guericke paroît être le premier, après Léonard de Vinci, qui ait parlé des *ombres bleues*, dans son *Exp. nova de vacuo spatio*, Amstel. 1672, page 142. Il cherche à expliquer cette couleur par un mélange de blanc & de noir.

Buffon a observé ce phénomène avec beaucoup de soin, en 1742; ses observations sont publiées dans les *Mémoires de l'Academie des sciences*, pour 1743. Ce que ses observations ont de remarquable, c'est qu'il parle d'*ombres vertes*, qu'il a observées le matin, & dont on n'avoit pas encore parlé.

Mazeas ayant remarqué, qu'en éclairant un corps blanc avec la lumière d'une chandelle & de la lune, l'*ombre* de la lumière de la chandelle étoit bleue, l'attribue à la diminution de la lumière.

Dans les *Essais d'Edimbourg*, Melville, & Bouguer dans son *Traité d'Optique*, attribuent la couleur des *ombres bleues* à des rayons bleus, envoyés par l'air, pour éclairer les surfaces blanches. Bequelin adopte la même opinion, c'est-à-dire, que la couleur bleue des *ombres* est due à celle de l'atmosphère; quant à la couleur verte de quelques *ombres*, observée par Buffon, il l'attribue à un mélange de rayons jaunes, mêlés accidentellement aux rayons bleus de l'atmosphère.

Saussure ayant observé, avec soin, le même phénomène, dans ses voyages, §. 2080 de ses *Voyages dans les Alpes*, annonce que, sur cinquante-neuf observations, il a trouvé dix-huit fois l'*ombre* sans couleur, c'est-à-dire, noire; trente-quatre fois d'un violet pâle, & six fois, seulement, d'une couleur bleuâtre. Il pense que ces couleurs dépendent des vapeurs, accidentellement répandues dans l'air, qui réfléchissent sur l'*ombre* la couleur qui leur est propre, plutôt que la couleur propre de l'air, ou de la réflexion de la couleur bleue du ciel.

M. Hassenfratz, ayant repris les observations, au point où ces physiciens les avoient abandonnées, a remarqué que la couleur de l'*ombre*, principalement près du solstice d'hiver, varie, du lever du soleil à midi, & du midi au coucher du soleil: qu'au lever du soleil, l'*ombre* est verte, qu'ensuite elle passe successivement au bleu, qu'elle devient indigo, violette, & noire à midi; puis, que du midi au coucher du soleil, l'*ombre*, d'abord noire, devient violette, indigo, bleue, puis verte: comme l'air, qui a beaucoup d'affinité pour les rayons de lumière, s'empare successivement des rayons colorés, à mesure que la tranche d'air traversé est plus épaisse, & que les molécules, prises successivement, sont d'abord les violettes; puis les indigo, les bleues, les vertes; les corps doivent être différemment éclairés par la lumière, relativement au nombre de molécules interceptées, ainsi, lorsque le soleil est au méridien, & que la tranche d'air est peu épaisse, l'air n'ayant encore intercepté qu'une très-petite quantité de molécules colorées, l'*ombre* est noire; mais lorsqu'en s'abaissant sur l'horizon, la couche d'air traversée par les rayons solaires, est plus épaisse, l'air doit éclairer les corps blancs, d'abord en violet, puis en indigo, en bleu, enfin en vert, lorsque la couche d'air est la plus épaisse possible. *Voyez* COULEUR DE L'AIR, OMBRE COLORÉE.

OMBRES COLORÉES; umbræ coloratæ; *farbenigte schatten*; s. m. *Ombres* diversement colorées.

Si l'on fait entrer, dans une chambre obscure, des rayons de lumières colorées, & que l'on reçoive ces lumières sur un plan, chaque partie du plan sera éclairée par les deux lumières à la fois; interposant un corps opaque dans la direction de ces lumières, deux *ombres* seront portées sur le plan, & chacune de ces *ombres* aura la couleur de la lumière qui n'est pas interceptée. En effet, si, sur un espace du plan éclairé par les deux lumières, on intercepte l'une d'elles, l'autre lumière, éclairant cet espace, doit nécessairement faire distinguer sa couleur. Ainsi, lorsqu'un plan est éclairé par des lumières diversement colorées, les *ombres* portées sur ce plan, doivent nécessairement être colorées, & la couleur de ces *ombres* doit dépendre des couleurs reçues sur le plan, & de celles qui sont interceptées. M. Hassenfratz a fait un grand nombre d'expériences, qui n'ont pas encore été publiées, sur les corps éclairés par diverses lumières, & il a constamment obtenu ce résultat, que la couleur des *ombres* dépendoit de celle des lumières qui éclairent les corps.

Un phénomène assez remarquable, que présentent les *ombres colorées*, est celui-ci: Si deux lumières colorent une surface, une blanche & l'autre colorée, un corps opaque interposé entre le plan & les lumières, produit deux *ombres*; celle qui est formée par l'interception de la lumière blanche, a la couleur de l'autre lumière; l'autre *ombre*, formée par l'interception de la lumière colorée, & qui sembleroit ne devoir pas avoir de couleur, c'est-à-dire, être blanche, en a une cependant; celle-ci est, justement, la couleur complémentaire de celle de la lumière colorée. *Voyez* COULEUR COMPLÉMENTAIRE.

Cette coloration, selon M. Hassenfratz, n'est qu'apparente; c'est une couleur accidentelle, produite par l'action de la lumière colorée, sur l'organe de la vue, qui fait juger blanc tout ce qui est de la couleur du milieu dans lequel l'œil est placé, & d'une couleur complémentaire, tout ce qui est sans couleur, & conséquemment blanc. *Voyez* COULEUR BLANCHE.

Assez généralement, lorsqu'un corps est éclairé par deux lumières, dont l'une est plus blanche que l'autre, les deux *ombres* sont colorées, &

les couleurs sont complémentaires. Ainsi, que dans une chambre obscure, on éclaire un corps avec deux lumières artificielles différentes, telles, par exemple, qu'une bougie & une chandelle, une lampe & une chandelle, ou deux lampes différentes, l'une ordinaire & l'autre à double courant d'air; on obtient toujours deux *ombres colorées* de couleur complémentaire, orange & bleue, ou rouge & verdâtre. Lorsqu'un beau jour d'été, à midi, un plan est éclairé par la lumière solaire & par une chandelle, une lampe ou une bougie, on obtient toujours deux *ombres colorées*; celle de l'interception de la lumière solaire est orangée, & celle de l'interception de la lumière artificielle est bleue. Plusieurs physiciens avoient observé, depuis long-temps, que, si le matin, avant le lever du soleil, un papier est éclairé par une lampe & par les rayons du jour naissant, l'*ombre* portée par l'interception de la lumière est d'un beau bleu, & ils avoient conclu, de cette observation, que la lumière du crépuscule est bleue; cependant, le même phénomène a lieu, lorsque le papier est éclairé par les rayons solaires, qui ne contiennent que de la lumière blanche. Ne pourroit-on pas rapporter ces *ombres bleues* aux couleurs complémentaires? Quant aux couleurs bleues & vertes, observées au soleil levant, dans l'*ombre* des rayons de lumière que cet astre envoie, tout, jusqu'à présent, a porté à les considérer comme le produit de la couleur de la lumière de l'air; cependant, comme, dans cette circonstance, la lumière solaire est beaucoup plus rouge que lorsque cet astre est déjà élevé sur l'horizon, on pourroit rapporter la couleur des *ombres bleues* & *vertes* aux deux causes: à celle de la couleur complémentaire de la lumière solaire, & à celle de la couleur de la lumière de l'air. *Voyez* COULEUR DE L'AIR, COULEUR DE LA LUMIÈRE.

OMBRE DROITE; umbra recta; *gerade schatten*; s. f. *Ombre* portée par un corps, dans une position verticale, sur un plan horizontal. Telle est l'*ombre* des hommes, des arbres, des bâtimens, dans une plaine.

C'est, assez ordinairement, cette espèce d'*ombre* que l'on porte sur les plans d'architecture, les plans topographiques, & dans un grand nombre de dessins & de peintures.

On fait quelquefois usage de l'*ombre droite* dans l'arpentage, pour mesurer des hauteurs accessibles & inaccessibles. *Voyez* OMBRE.

OMBRE, en *peinture*, n'est pas l'obscurité absolue, mais seulement la privation de la lumière immédiate, parce que, les parties *ombrées* sont encore éclairées par la lumière de l'air, & par celle que réfléchissent les corps environnans.

OMBRE NOIRE; umbra nigra; *schwartz schatten*; subst. f. Privation absolue de la lumière sur une surface, par l'interposition d'un corps opaque.

Ces sortes d'*ombres* n'existent jamais, même au point de contact du corps opaque & du plan, parce que tout l'espace occupé, par l'*ombre*, reçoit toujours de la lumière, soit de l'air, soit des corps environnans. Mais l'*ombre* portée est d'autant plus noire, que la lumière interceptée, & qui éclaire le reste de la surface, est plus vive & plus éclatante; de-là, que le contraste est plus grand.

OMBRE VERSE; umbra versa; *umgekehrte schatten*. *Ombre* portée par un corps horizontal sur une surface verticale.

On fait quelquefois usage, dans l'arpentage, de ces sortes d'*ombres*, pour mesurer les hauteurs accessibles & inaccessibles.

OMBROMÈTRE, de ὄμβρος, *pluie*; μέτρον, *mesure*; ombrometrum; *ombrometer*; s. m. Instrument servant à mesurer la quantité de pluie tombée chaque année.

C'est un entonnoir de métal placé sur un vase. L'eau qui tombe, dans cet entonnoir, s'écoule dans le vase. On mesure la quantité d'eau tombée dans un temps donné, par le volume recueilli dans le vase, & la quantité d'eau tombée sur une surface donnée, par la grandeur de l'ouverture de l'entonnoir, comparée au volume d'eau recueilli.

Mariotte paroît être le premier météorologiste, qui ait cherché à déterminer la quantité d'eau tombée chaque année, à l'aide d'un *ombromètre*.

Pickering, Leutman, se sont servis, pour *ombromètre*, d'entonnoir circulaire & carré. Celui dont Laborde faisoit usage, avoit quatre pieds carrés de surface; ceux de Manheim & de l'Observatoire de Paris, sont des caisses carrées; l'eau qu'elles reçoivent tombe dans un réservoir. Hermann, curé de Cammersvald, avoit construit un *ombromètre*, divisé en douze parties, portant chacune un entonnoir; le plan contenant ces instrumens, décrivoit, par heure, la douzième partie d'un cercle, de manière qu'il se réunissoit, successivement, dans chaque vase, la quantité d'eau tombée chaque heure. *Voyez* CHRONIOMÈTRE, YETOMÈTRE.

OMPHALOMANCIE, de ὀμφαλός, *ombilic*; μαντεία, *divination*; omphalomancia; *omphalomantie*; s. f. Divination par les nœuds de la veine ombilicale.

Espèce de divination, pratiquée par quelques sages-femmes, crédules ou trompeuses, & qui consiste à prédire le nombre d'enfans qu'une femme doit avoir, en comptant le nombre des nœuds du cordon ombilical, de l'enfant qui vient de naître. *Voyez* DIVINATION.

OMPHALOPTÈRE ou OMPHALOPTIQUE. Verre concave des deux côtés.

Ce terme, anciennement usité en optique, ne

l'eſt plus aujourd'hui. On donne le nom de *verres convexes* ou *lentilles*, aux *verres omphaloptères*. *Voyez* VERRE CONVEXE, LENTILLE.

ONCE; uncia; *unze*; ſ. f. Huitième partie du marc ou ſeizième partie de la livre.

Chez les Romains, l'*uncia* étoit la douzième partie d'un tout.

Il exiſte pluſieurs eſpèces d'*onces*: 1°. l'*once* poids, qui eſt, en Europe, la douzième ou la ſeizième partie de la livre. En Aſie, il faut 30 *onces* pour une mine de Moïſe, 1200 pour un cinter. L'*once* = 8 drachmes = 0,0380 livre = 186 grammes.

On diſtingue pluſieurs eſpèces d'*onces monétaires*:

1°. L'*once de l'as*; elle a varié, chez les Romains, entre 2 & 3 deniers de livre.

2°. L'*once de cuivre*, entre 1 ſ. 6 den. & 3 ſ. $\frac{31}{32}$, entre 0,075 liv. = 0,074 fr. à 0,1985 liv. = 0,1958 fr.

3°. L'*once d'argent*, entre 6,25 & 10 liv., entre 6,1726 & 9,8765 fr.

4°. L'*once d'or*, entre 75 & 180 liv., ou entre 74,11 & 177,768 fr.

En Aſie, l'*once d'or* = 12 *onces* d'argent = 50 liv. = 49,380 fr.

Quant à l'*once*, meſure de longueur, chez les Romains, il en falloit 3 pour une palme, 12 pour un pied & 18 pour une coudée; elle égaloit 24 ſcripules = 0,9511 pouce = 2,54797 centimèt. Et celle de ſuperficie, ou l'*once de terre*; il en faut 12 pour un *jugere* & 2400 pour un centuro. L'*once* = 2400 pieds carrés romains = 60,31 toiſes carrées = 229,05791 mètres carrés.

ONDE; unda; *welle*; ſ. f. Mouvement oſcillatoire & de vibration d'un fluide. *Voyez* ONDULATION.

ONDÉCAGONE, *de* undecima, *onze*; γωνία, *angle*; undecagonum; *eilf-eck*; ſ. m. Figure à onze angles & à onze côtés.

Pour obtenir un *ondécagone* régulier, il faut diviſer un cercle en onze parties égales, & mener des droites de l'une à l'autre de chaque diviſion.

Dans un *ondécagone*, les angles à la circonférence = 147° $\frac{3}{11}$, & les angles au centre, 32° $\frac{8}{11}$. Quant à la manière de déterminer ces angles, & à la valeur de la ſurface de l'*ondécagone*, *voyez* POLYGONE.

ONDÉE, *de* unda, *onde*; nimbus; *regenguſs*; ſ. f. Pluie paſſagère & qui ne dure que très-peu de temps. *Voyez* PLUIE.

ONDES SONORES; undæ ſonoræ; *hellgte wellen*; ſ. f. Mouvement d'oſcillation, de vibration, produit dans différens corps, à l'aide duquel le ſon eſt propagé à une diſtance plus ou moins grande.

C'eſt principalement dans l'air, qui eſt le principal propagateur du ſon, que ces *ondes ſonores* ont été conſidérées.

On ſuppoſe que le corps ſonore, mis en vibration, frappe l'air dans ſes divers mouvemens, & que les molécules d'air, miſes en mouvement par ce choc, ſe portent ſur celles qui les avoiſinent, d'où réſulte une compreſſion, puis une dilatation, par le retour du corps ſonore dans ſa première poſition. Ces condenſations & dilatations alternatives, qui ſont d'abord excitées dans les couches les plus voiſines du corps, ou des corps mis en mouvement, ſe propagent de-là, au loin, dans toute la maſſe de l'air, de même que les *ondes*, formées ſur une eau tranquille, par une pierre qu'on y jette, ſe propagent circulairement autour du centre de l'ébranlement.

Quand ces dilatations & ces contractions ſe ſuccèdent avec aſſez de rapidité, elles excitent, dans l'organe de l'ouïe, la ſenſation de ce qu'on appelle un *ſon*, & la rapidité plus ou moins grande de leur ſucceſſion, forme toute la différence des tons aigus ou graves, par leſquels les ſons ſe diſtinguent les uns des autres.

Non-ſeulement il ſe forme des *ondes ſonores* dans l'air, mais il s'en forme également dans un grand nombre de corps ſonores, ſoit que ces *ondulations* aient été déterminées par le contact du corps en vibration, ſoit qu'elles aient été occaſionnées par les vibrations de l'air; c'eſt ainſi que la table des inſtrumens augmente l'intenſité du ſon qu'ils produiſent, & que des corps placés à une diſtance plus ou moins grande, tels que des cordes, des ſurfaces tendues, des troncs d'arbres, &c., répètent les ſons que produiſent les inſtrumens. *Voyez* SON.

ONDULATION, *de* unda, *onde*; undulatio; *wellen formig bewegung*; ſ. f. Mouvement oſcillatoire & de vibration, que l'on obſerve dans un liquide, & qui le fait alternativement hauſſer & baiſſer, comme les vagues de la mer.

Si le liquide eſt uni & en repos, le mouvement d'*ondulation* ſe multiplie par des cercles concentriques, comme on peut le remarquer, en jetant une pierre ou quelqu'autre corps, ſur la ſurface d'une eau tranquille, ou même en touchant légèrement, avec le doigt, ou autrement, la ſurface de l'eau.

En comprimant la partie A, *fig.* 1071, d'un liquide, les parties ſubjacentes ſont pouſſées ſucceſſivement hors de leur place, & les parties voiſines B, C, ſont pouſſées en haut; enſuite de quoi, elles retombent; de cette manière, les différentes parties du liquide s'élèvent & s'abaiſſent alternativement en cercles.

Ainſi, lorſqu'on jette une pierre dans l'eau, avec violence, ces ſortes d'*ondulations* ou de vibrations

vibrations réciproques, sont très-visibles; car, alors, le liquide s'élevant plus haut en AB, *fig.* 1071 (*i*), autour de l'endroit de l'immersion, à cause de l'impulsion violente qu'il a soufferte, & retombant ensuite, met en mouvement les parties voisines, qui, par ce moyen, s'élèvent de même autour de l'endroit où est tombée la pierre, comme autour d'un centre, & forment le premier cercle *ondulatoire*, lequel, retombant ensuite, donne une impulsion au fluide voisin, mais plus éloigné du centre. Ce fluide s'élève pareillement en cercles, & ainsi, successivement, il produit des cercles toujours plus grands.

Newton, dans le livre des *Principes*, liv. II, propositions 44, 45, 46, compare les *ondulations*, aux oscillations de l'eau dans un siphon renversé; de cette comparaison, il conclut, que la vitesse des *ondes* doit être proportionnelle à la racine carrée de leur largeur, & que chaque *onde* doit parcourir sa largeur entière, dans un temps égal à celui des oscillations d'un pendule simple, qui auroit pour longueur le double de cette même largeur.

Depuis cet instant, les géomètres se sont emparés de la question des *ondulations*. Lagrange, dans les *Mémoires de l'Académie de Berlin*, puis, dans sa *Mécanique analytique*, traite directement des *ondulations*, dans le cas où la profondeur du fluide est très-petite & constante. M. de Laplace, dans le volume de l'*Académie des sciences*, pour 1776, a cherché à soumettre la question des *oscillations* à une analyse régulière, à la suite des recherches sur les oscillations de la mer & de l'atmosphère. Enfin, M. Poisson a traité cette question, en 1817, dans plusieurs Mémoires qu'il a communiqués à l'*Académie des sciences*, & qui sont imprimés dans le recueil de ses *Mémoires*.

ONDULATION DE LA LUMIÈRE; undulatio luminis; s. f. Mouvement de vibration d'un fluide extrêmement rare, répandu dans l'espace, & auquel on attribue la production de la lumière.

Huyghens, dans son *Traité de la lumière*, imprimé en 1690, & qui est le dernier ouvrage que ce grand géomètre ait donné au public, imagine que la lumière se propage par des espèces d'*ondulations*, semblables à celles qui se forment sur la surface de l'eau.

Cette opinion d'Huyghens a été opposée au système de l'émission d'un fluide lumineux, imaginé par Newton; il a été soutenu par Euler & par beaucoup d'autres philosophes. Pendant long-temps, le système de Newton a obtenu une préférence marquée sur celui d'Huyghens; cependant, de nouvelles observations semblent, aujourd'hui, favoriser ce dernier, & lui donner un grand nombre de partisans. *Voyez* LUMIÈRE.

ONGLET, de ὄνυξ, *ongle*. Tranche d'un cylindre terminé par sa base.

OOMANTIE, de ὠόν, *œuf*; μαντεία, *divination*; s. f. Divination par le moyen des œufs.

On attribue ce mode de divination à Livie, mère d'Auguste. Voulant savoir si elle deviendroit mère d'un enfant mâle, cette princesse échauffa elle-même un œuf, jusqu'à ce qu'elle eût fait éclore un poulet qui avoit une belle crête.

OPACIFICATION. Opération par laquelle on rend opaques des corps transparens.

Nous avons des exemples d'*opacification*, dans la recuisson trop prolongée des verres terreux; c'est ainsi, par exemple, que des bouteilles de verre olive noirâtre, deviennent opaques, en les laissant dans le four de recuisson pendant deux ou plusieurs recuites; que les laves vitreuses acquièrent de l'opacité, en les exposant, pendant un temps plus ou moins long, à l'action d'une température voisine de celle de la fusion; enfin, c'est en exposant à l'action d'une haute température, des verres, dans des poussières de craie, que Réaumur a obtenu cette variété de porcelaine qui porte son nom. M. Dufourmy a fait imprimer un très-long Mémoire sur l'*opacification*, dans le *Journal des Mines*, tom. XXX.

OPACITÉ, *de* opacare, *couvrir*, *obscurcir*; opacitas; *undurchsichtigkeit*; s. f. Propriété de quelques corps de ne point laisser passer la lumière.

Deux causes paroissent déterminer l'*opacité*: 1°. l'absorption des rayons de lumière en traversant les corps; 2°. la déviation des rayons de lumière en traversant les corps, déviation occasionnée par la différence de réfrangibilité des matières qui les composent.

On trouve des exemples de la première cause, dans la diminution de l'intensité de la lumière qui traverse les corps transparens; cette diminution, dans l'intensité de la lumière sortante, est d'autant plus grande, que l'épaisseur est plus considérable. L'eau, par exemple, est transparente, lorsque la masse que la lumière traverse est peu épaisse; elle devient opaque, lorsque son épaisseur augmente; ce que l'on vérifie, en regardant, dans l'eau, le fond des vases ou des espaces qui la contiennent. On remarque que le fond s'obscurcit successivement, à mesure que la profondeur augmente, & qu'il cesse d'être visible, lorsqu'elle est trop considérable. Quant à la profondeur où les objets cessent d'être visibles dans l'eau, elle varie avec la pureté de ce liquide; elle est plus grande dans les eaux qui paroissent bleues, que dans celles qui paroissent vertes, & plus grande dans celles-ci, que dans celles qui paroissent grises.

Quelques substances transparentes absorbent de la lumière blanche en totalité; d'autres, seulement, certaines molécules colorées. Dans les premières, la lumière sortante est parfaitement blan-

che ; dans les autres, elle est colorée. L'eau, par exemple, absorbe successivement les couleurs violette, indigo, bleue, verte, jaune, orange & rouge; le rouge est la dernière couleur absorbée par l'eau, ainsi que Halley s'en est assuré. *Voyez* COULEUR DE L'EAU.

Si l'on place, l'une sur l'autre, deux plaques transparentes & colorées, ou deux liquides transparens & colorés, tels que des verres bleus & rouges, ou des liqueurs bleues & rouges ; l'un des corps transparens absorbe une partie des molécules colorées de la lumière, tandis que l'autre absorbe celles que le premier a laissé passer ; si les couleurs sont complémentaires, la superposition de ces deux corps transparens absorbe toute la lumière, & ils acquièrent ainsi de l'*opacité*.

Pour la seconde cause, on en a également de nombreux exemples. Ainsi, l'eau & l'huile, liquides qui sont également transparens, mais dont les réfrangibilités sont différentes, acquièrent de l'*opacité* dès qu'ils sont mélangés; il en est de même de la glace & de l'air dans les amas de neige.

Une expérience sur ce mode d'*opacité*, qui se fait habituellement dans les cours de physique, est celle-ci : On prend une hydrophane, pierre criblée d'une multitude de valvules. Dans l'état de sécheresse, ces valvules sont remplies d'*air*, & la pierre est *opaque*; mais, dès qu'elle est plongée dans l'eau, ce liquide, dont la réfrangibilité diffère peu de celle de la pierre, s'introduit dans les valvules, & bientôt l'hydrophane devient transparente.

C'est par un moyen semblable, que l'on rend transparent du verre pilé, réuni dans un vase, en le couvrant d'eau; le papier, que l'on imbibe d'huile ou d'une substance gélatineuse, &c.

En plaçant plusieurs substances transparentes & minces, les unes sur les autres, bientôt la masse acquiert de l'*opacité*, & l'épaisseur qui la produit est beaucoup moins grande que celle du même corps, qui ne seroit point divisé. Cette *opacité* est attribuée à la réflexion de la lumière, à chaque surface de séparation. C'est à cette cause que l'on attribue l'*opacité* de plusieurs corps lamelleux, qui, comme la chaux carbonatée, sont transparens lorsqu'ils sont en masse solide.

Selon les cartésiens, l'*opacité* des corps vient, de ce que les pores de ces corps ne sont pas droits, ou directement situés les uns vers les autres, ou plutôt, de ce qu'ils ne sont pas perméables partout. Mais comment se feroit-il, dans cette hypothèse, que l'introduction d'une nouvelle substance, comme dans l'hydrophane, le papier, le verre pilé, &c., rétabliroit la transparence ?

Dans le système des ondulations, établi par Huyghens, la clarté est produite par la vibration d'une substance extrêmement rare, nommée *éther*. Cet éther pénètre tous les corps, & les mouvemens d'ondulation, produits dans l'éther extérieur aux corps, se transmettent dans l'éther intérieur. Lorsque cette vibration peut se communiquer & se propager dans l'éther des corps, ceux ci sont transparens. Ils deviennent *opaques*, dès que la propagation des ondulations cesse. Ainsi, les corps sont tous transparens, mais ils ne conservent leur transparence qu'à diverses épaisseurs, au-delà desquelles l'*opacité* commence. *Voyez* TRANSPARENCE.

OPALE ; ὀπαλος ; opalus ; *opal;* s. f. Pierre silicée, d'un blanc de lait un peu léger, qui a des reflets diversement colorés, suivant le point de vue sous lequel elle se présente.

OPALIN. Qui a la propriété de réfléchir, ou de faire paroître des reflets colorés, à la manière des *opales*. *Voyez* NACRE DE PERLE, OPALE.

OPAQUE, même origine qu'*opacité;* opacus; *undurcksichtig;* adj. Qui n'est point transparent, qui ne laisse point pénétrer & sortir la lumière.

On oppose cette propriété à celle qui lui est contraire, la *transparence*. *Voyez* OPACITÉ, TRANSPARENCE, DIAPHANE.

OPHIACUS. Constellation de la partie septentrionale du ciel, plus connue sous le nom de *Serpentaire*. *Voyez* ce mot.

OPHIOPHAGE, de ὀφις, *serpent;* φαγω, *manger;* s. m. Nom donné par Pline, à un des peuples de l'Ethiopie, qui se nourrissoit de serpens.

Il existe des *ophiophages* dans tous les pays où l'on mange des serpens; il en est même en France, & dans ces endroits on donne le nom d'*anguilles de haies* aux serpens que l'on mange.

OPHITE, de ὀφις, *serpent;* λιθος, *pierre*. Espèce de porphyre, connu par les artistes, sous le nom de *vert antique*.

OPHTHALMIE, de ὀπτομαι, *voir;* ὀφθαλμος; ophthalmia; *augenweh;* s. f. Maladie des yeux.

On se sert principalement de ce mot pour indiquer l'inflammation des yeux.

OPHTHALMOMÈTRE, de ὀφθαλμος, *œil;* μετρον, *mesure;* ophtalmometrum; *ophtalmometer;* s. m. Instrument imaginé par Petit, médecin, pour mesurer exactement les dimensions de toutes les parties de l'œil.

Comme la description de cet instrument seroit très-longue, nous renvoyons, pour cet objet, au *Dictionnaire des sciences médicales;* d'ailleurs, on peut parvenir au même résultat, en faisant congeler les yeux, dont on veut connoître les dimensions de toutes les parties; les sections faites dans les yeux congelés, conservent toutes leur disposition primitive. *Voyez* RÉFRACTION DE L'ŒIL.

OPHTHALMOSCOPIE, de ὀφθαλμὸς, *œil*; σκοπέω, *considérer*; ophthalmoscopia; *ophthalmoskope*; s. f. Art de connoître le tempérament & le caractère d'une personne, par l'inspection de ses yeux.

Les yeux étant, en quelque sorte, le miroir de l'ame, le mouvement de cet organe participant à toutes les facultés, à toutes les positions humaines, on a pu, & l'on a dû regarder l'*ophthalmoscopie*, sinon comme un art certain, au moins comme un art conjectural qui approche très-près de la vérité.

OPPOSÉ, d'*opposer*; oppositus; *zuwider*; adj. Qui est vis-à-vis. Cette expression est fort en usage en géométrie & en physique; elle est même devenue un terme de cette science.

OPPOSÉS (Angles). Angles formés par deux lignes droites qui se coupent en un point. *Voyez* ANGLES OPPOSÉS, ANGLES OPPOSÉS AU SOMMET.

OPPOSÉS (Cônes). Cônes semblables, *opposés* par le sommet, c'est-à-dire, qui ont un même axe & un sommet commun.

OPPOSÉE (Section). Hyperboles formées par un plan parallèle à l'axe de deux *cônes opposés*; ces hyperboles sont toujours au nombre de deux.

OPPOSITION, même origine qu'*opposé*; oppositio; *widersetzung*. Empêchement, obstacle.

En *astronomie*, on donne le nom d'*opposition*, à l'un des aspects de deux astres, sous lequel ils sont éloignés l'un de l'autre de six signes, ou 180 degrés. *Voyez* ASPECT, CONJONCTION.

Quand la lune est diamétralement opposée au soleil, de sorte qu'elle nous montre son disque entier éclairé, elle est alors en opposition avec le soleil; ce qu'on exprime, communément, en disant qu'elle est dans son plein : elle brille pour lors tout le long de la nuit. *Voyez* LUNE, PHASE.

Jamais les éclipses de lune n'arrivent que lorsque cette planète est en *opposition* avec le soleil; & qu'elle se trouve, outre cela, près de ses nœuds. *Voyez* ÉCLIPTIQUE, ÉCLIPSE.

Mars, dans le temps de son *opposition* avec le soleil, est plus proche de la terre que du soleil, ce qui provient : 1°. de ce que les orbites de Mars & de la terre ont le soleil pour centre, ou pour foyer commun; 2°. de ce que dans le temps que Mars est en *opposition* avec le soleil, la terre est entre cette planète & le soleil; 3°. de ce que le rayon de l'orbite de Mars est moindre que le double de la distance de la terre au soleil. *Voyez* MARS.

OPPOSITION DÉCILE. Aspect des planètes, éloignées l'une de l'autre de 36 degrés. *Voyez* ASPECT, DÉCILE.

OPPOSITION DEMI-SEXTILE. Aspect des planètes éloignées de 30 degrés. *Voyez* ASPECT, DEMI-SEXTILE, SEMI-SEXTILE.

OPPOSITION OCTILE. Aspect des planètes éloignées de 15 degrés. *Voyez* ASPECT, OCTILE.

OPPOSITION QUADRATE. Aspect des planètes éloignées de 90 degrés. *Voyez* ASPECT, QUADRATE.

OPPOSITION QUINTILE. Aspect des planètes éloignées de 72 degrés. *Voyez* ASPECT, QUINTILE.

OPPOSITION SEMI-QUINTILE. Aspect des planètes éloignées de 36 degrés. *Voy.* ASPECT, QUINTILE, SEMI-QUINTILE, DÉCILE.

OPPOSITION SEMI-SEXTILE. Aspect des planètes éloignées de 30 degrés. *Voyez* ASPECT, SEXTILE, SEMI-SEXTILE.

OPPOSITION SEXTILE. Aspect des planètes éloignées de 60 degrés. *Voyez* ASPECT, SEXTILE.

OPPOSITION TRINE. Aspect des planètes éloignées de 120 degrés. *Voyez* ASPECT, TRINE.

OPTIQUE, de ὄπτομαι, *voir*; ὀπτικὸς; optica; *optik*; s. f. Science de la vision.

Cette définition est, en général, la plus étendue que l'on puisse lui donner; &, dans ce cas, elle se divise en trois parties : 1°. l'*optique* proprement dite, ou la science qui a pour objet la vision directe, c'est-à-dire, par les effets de la lumière provenant, directement, des objets que l'on aperçoit; 2°. *dioptrique* ou la science de la vision, à l'aide des corps transparens, dans lesquels la lumière éprouve une réfraction; 3°. *catoptrique*, ou la science de la vision, à l'aide des miroirs ou de la réflexion de la lumière, sur la surface de différens corps, avant de parvenir à l'œil. *Voyez* VISION, VISION DIRECTE, DIOPTRIQUE, VISION PAR RÉFRACTION, CATOPTRIQUE, VISION PAR RÉFLEXION.

Dans un sens moins étendu, on appelle *optique*, la partie de la physique qui traite des propriétés de la lumière & des couleurs, sans aucun rapport avec la vision; c'est cette partie de la science que Newton a traitée dans son *optique*. *Voyez* COULEURS, LUMIÈRE, PHOTOLOGIE.

Tout nous porte à croire, que les Grecs avoient déjà des connoissances d'*optique* assez étendues; les Platoniciens paroissent avoir eu des connoissances sur la propagation de la lumière en ligne droite, & sur l'égalité des angles d'incidence & de réflexion; car bientôt après eux, on voit ces vérités admises comme principes.

Il est certain qu'Euclide a écrit sur l'*optique*; mais on doute que les deux livres publiés sous son

nom, soient véritablement de lui, du moins a-t-on raison de croire qu'ils ont été fort altérés dans les siècles suivans.

Ptolémée nous a laissé une *optique* qui n'existe plus; mais à en juger par l'ouvrage d'Aldhusen qui paroît être une copie de celui de Ptolémée, il y a lieu de croire que celui-ci contenoit beaucoup de mauvaise physique. Roger Bacon nous assure, dans sa *Perspective*, qu'il donnoit une explication exacte de l'agrandissement apparent du soleil & de la lune.

Macuroclius de Messine, en 1575, commença à dévoiler l'usage du cristallin, dans son livre *de lumine & umbrâ*.

Dans son livre de la *Magie naturelle*, Porta donne les principes de la chambre obscure, & cette découverte conduisit Kepler à celle de la manière dont se fait la vision: ce grand homme aperçut & démontra, que l'œil étoit une chambre obscure, & expliqua en détail la manière dont les objets venoient s'y peindre.

Antoine De Dominis donna les premières idées de l'explication de l'arc-en-ciel; Descartes la perfectionna, & Newton y mit la dernière main.

Jacques Grégory, dans son *Optica promota*, proposa plusieurs vues nouvelles & utiles pour la perspective des *optiques*, & sur les phénomènes de la vision par les miroirs & par les verres.

Enfin Newton parut, & l'*optique*, considérée dans ses rapports avec la lumière, a pris un nouvel accroissement. Barow, dans ses *Lectiones opticæ*, ajouta aux faits qui avoient déjà été découverts; mais l'ouvrage le plus complet, de tous ceux qui aient été écrits sur l'*optique*, est celui de Schmith, intitulé: *A compleat system of optic*.

Depuis, des découvertes nombreuses, telles que celles de Malus sur la polarisation de la lumière, ont considérablement augmenté nos connoissances en *optique*. *Voyez* POLARISATION DE LA LUMIÈRE.

OPTIQUE, employé adjectivement, se dit de tout ce qui a rapport à la vision.

OPTIQUE (Angle). Angle sous lequel on voit les objets. *Voyez* ANGLE VISUEL.

OPTIQUE (Axe). Rayon qui passe par le centre de l'œil & le milieu du *cône optique*. *Voyez* AXE OPTIQUE.

OPTIQUE (Chambre). Chambre privée de lumière, destinée à recevoir les images des objets extérieurs. *Voyez* CHAMBRE OBSCURE.

OPTIQUE (Cône). Faisceau de rayons, qu'on imagine partir d'un point quelconque d'un objet, & venir tomber sur la prunelle, pour entrer dans l'œil. *Voyez* CÔNE OPTIQUE.

OPTIQUE (Illusion). Erreurs où notre vue nous fait tomber, soit sur la distance apparente des corps, soit sur leur figure, leur grandeur, leur couleur, la quantité & la direction de leur mouvement. *Voyez* ILLUSION OPTIQUE.

OPTIQUES (Inégalités). Inégalités aperçues dans le mouvement des corps, tels, par exemple, que ceux des planètes, & qui sont différentes de celles des inégalités réelles. *Voyez* INÉGALITÉS OPTIQUES, RÉTROGRADATION DES PLANÈTES.

OPTIQUE (Lieu). Point où un astre paroît à nos yeux. Ce *lieu* est vrai ou apparent: il est vrai, quand l'œil est supposé au centre de la terre, ou de la planète; apparent, lorsque l'œil est hors du centre de la terre ou de la planète: la différence du lieu vrai, au lieu apparent, est ce qu'on appelle PARALLAXE. *Voyez* ce mot.

OPTIQUE (Machine). Boîte dans laquelle des objets éclairés se font voir sous des images amplifiées & dans l'éloignement, par le moyen des miroirs & des verres convexes.

Ces *boîtes* varient beaucoup dans leur forme & dans leur construction; mais tout se réduit à l'essentiel que voici.

Dans une boîte DHIK, *fig.* 1072, qui est fermée de tous côtés, excepté de A en I, on place, dans la partie supérieure, un miroir plan D*d*, incliné à 45 degrés; & dans un trou, fait en E, vers le milieu de la largeur d'un des côtés de la boîte, on fixe un verre lenticulaire, dont la longueur du foyer est à peu près celle des deux lignes EL + LR. Si le fond & les côtés de la boîte sont couverts de différens objets, les rayons de lumière qui en partent, & qui tombent sur le miroir D*d*, sont réfléchis sur le verre lenticulaire E, devant lequel l'œil étant placé, aperçoit les images de tous ces objets amplifiés, dans l'éloignement & dans la situation horizontale E*e*. Les deux premiers effets résultent des propriétés des verres convexes; le troisième, des propriétés des miroirs plans. Les points *o* & *p* sont donc représentés en O & P, & les points *m* & *n* en M & N, &c. *Voyez* VERRE CONVEXE, MIROIR PLAN.

Si, sur les deux côtés de la boîte, perpendiculaires à celui sur lequel est fixé le verre convexe E, on place d'autres miroirs plans parallèles à ces côtés, les images seront multipliées, en raison du nombre & de la position des miroirs, ce qui produit un effet assez agréable. *Voyez* BOÎTE CATOPTRIQUE.

On donne communément le nom simple d'*optique*, aux *machines d'optique*.

OPTIQUES (Nerfs). Nerfs à l'aide desquels se produit la vision. *Voyez* NERFS OPTIQUES.

OPTIQUE (Pinceau). Assemblage de rayons par le moyen desquels on voit un point, ou une partie d'un objet. *Voyez* PINCEAU OPTIQUE.

Optique (Pyramide). Pyramide de rayons lumineux, dont la base est l'objet visible, & dont le sommet est l'œil. Cette pyramide est formée, par les rayons qui viennent à l'œil, des différens points de la circonférence de l'objet. *Voyez* Pyramide optique.

Optiques (Rayons). Rayons qui terminent une pyramide ou un triangle *optique*. *Voyez* Rayons optiques.

Optique (Triangle). Triangle dont la base est une des lignes droites de la surface de l'objet, & dont les côtés sont les rayons. *Voyez* Triangle optique.

Optique (Trou). Ouverture existant dans l'enfoncement orbiculaire, précisément à la base des apophyses à demeure de l'os sphéroïde, & qui donne passage aux *nerfs optiques*. *Voyez* Trou optique.

Optiques (Verres). Verres convexes ou concaves, qui peuvent réunir ou écarter les rayons de lumière, & par le moyen desquels la vue est rendue meilleure, ou conservée, si elle est foible. *Voyez* Verres, Lentille, Lunettes, Besicles, Ménisque.

OPTOMATIQUE, de *οπτομαι*, *voir*. Épithète donnée, par M. Courrejolles, à un ouvrage de chimie qu'il a publié.

Cet ouvrage a pour objet d'enseigner facilement cette science, en aidant le discours de tableaux, de figures & de caractères symboliques, afin de mieux saisir, par la vue, les rapports de la composition & de la décomposition des corps.

On peut consulter l'extrait que Fourcroy a fait de cet ouvrage, dans les *Annales de Chimie*, tom. XXXI, pag. 125.

OPTOMÈTRE, de *οπτομαι*, *voir*; *μετρον*, *mesure*; optometrum; *optometer*; s. m. Instrument destiné à mesurer la portée de la vue.

Cet instrument se compose d'une règle AB, *fig.* 1073, de deux pieds de long environ, & de deux pouces de large. A l'une des extrémités A de cette règle, est une alidade A*b*, percée d'une ouverture O, de deux lignes de diamètre, pour placer l'œil; sur la règle est collée une bande de papier, sur laquelle on trace une ligne droite très-fine. On regarde cette ligne à travers l'ouverture O, & l'on remarque que, près de l'ouverture, cette ligne paroît fort large, puis, qu'elle diminue successivement jusqu'au point L; ensuite, elle s'élargit à mesure que la vue se dirige sur des points de la ligne plus éloignés. On peut représenter la variation, dans l'épaisseur apparente de la ligne, par les deux droites *ce*, *df*, qui vont d'abord converger au point L, pour diverger en s'en éloignant. Le point de convergence L, de ces deux droites, est exactement la portée de la vue exacte de l'observateur.

On peut donc, en mesurant la distance du point A, fixe, au point variable L, pour chaque observateur, avoir, exactement, la portée de la vue exacte de chacun d'eux.

Un grand nombre d'observateurs ne remarquent sur la ligne AB, qu'un seul point L, de concours des lignes *ce*, *df*; d'autres distinguent, sur la ligne, deux points de concours L & *l*, *fig.* 1073 (*a*), l'un de convergence L, l'autre de divergence *l*: dans le premier cas, la *portée exacte de la vue* est fixe; dans le second, la *portée de la vue exacte* est variable, & sa variation est de L en *l*.

Nous croyons inutile d'observer ici, que cette variation dans la largeur de la ligne observée, est produite par les *cercles de dissipation*. *Voyez* Vision, Portée de la vue, Rayons des cercles de dissipation.

OR; *αυρους*, aurum; *gold*; s. m. Métal jaune, l'un des plus chers que l'on connoisse.

A l'état de pureté, la couleur de l'*or* est jaune; elle peut varier entre le jaune-citron, le jaune-orange & le vert. Ce métal n'a ni odeur ni saveur; sa densité varie entre 19,280 & 19,640, l'eau étant 1,000. Il occupe, pour sa dureté, le cinquième rang parmi les métaux; il est plus mou que le fer, le platine, l'argent, le cuivre; mais il est plus dur que le plomb, l'étain, &c.; il est peu élastique & peu sonore. L'*or* occupe le premier rang parmi les métaux, pour sa malléabilité & sa ductilité; un fil de deux millimètres de diamètre, soutient un poids de 216 kilogrammes. On le réduit en feuilles extrêmement minces, par le laminage & le martelage. Une once d'*or* peut recouvrir un cylindre d'argent, lequel, tiré en fil, peut avoir 444 lieues de longueur. *Voyez* Divisibilité.

Moins fusible que le cuivre, le platine, l'*or* l'est plus que l'argent; il entre en fusion au 32° du pyromètre de Wedgwood = 578° du thermomètre de Réaumur. Dans la fusion, il prend une couleur verte légèrement bleuâtre. Il acquiert de l'expansion en se liquéfiant, & se resserre en se solidifiant; ce qui le rend peu propre à être moulé. Il ne peut être volatilisé qu'à une très-haute température. Homberg l'a vaporisé au miroir ardent, & Lavoisier, à l'aide d'un chalumeau alimenté par du gaz oxigène. La vapeur d'*or*, réunie sur une lame d'argent, y adhère & la *dore*. Ce métal n'est pas oxidable à une haute température.

De tous les acides, l'acide nitro-muriatique, eau régale, est le seul qui ait de l'action sur l'*or*. Il forme un muriate ou *chlorure d'or*, qui est décomposé par l'hydrogène, l'éther, l'ammoniaque; la soude & la potasse ne le décomposent pas à froid, mais seulement à chaud. L'*or* est forte-

ment attaqué par le mercure, &, à l'aide de cet intermède; on *dore* tous les métaux, sur lesquels le mercure agit également.

C'est toujours à l'état métallique que l'*or* se rencontre dans le sein de la terre; il y est disséminé dans les roches; on l'en extrait en enlevant les pierres qui contiennent de l'*or*; les pulvérisant & séparant, par le lavage, le métal qu'elles renferment; puis purifiant l'*or* des impuretés qui s'y rencontrent, soit par un acide, soit par le mercure.

Souvent les eaux corrodent les roches aurifères, & le métal est entraîné, dans leur cours, avec les substances de la roche. On extrait l'*or*, séparé de la roche, & entraîné par les torrens, à l'aide du lavage, sur des tables inclinées; on recueille, par ce moyen, des paillettes d'*or*, que l'on purifie & que l'on verse dans le commerce. Ces sortes de rivières aurifères sont très-communes dans le voisinage des hautes montagnes; mais, toutes ne charrient pas des quantités d'*or* assez considérables, pour compenser les frais d'extraction.

Quelquefois, l'*or* se trouve déjà combiné avec de l'argent, soit dans le plomb, soit dans d'autres métaux. On sépare, de ces combinaisons, l'argent aurifère, duquel l'*or* est séparé ensuite, à l'aide de l'acide nitrique, qui dissout l'argent & n'attaque point l'*or*. Comme la combinaison d'*or* & d'argent, la plus favorable à cette séparation, est trois parties d'argent sur une partie d'*or*, & que c'est ordinairement sous cet état de combinaison que se fait la séparation, on lui a donné le nom de *quartation*. *Voyez* ce mot.

Nous avons déjà observé que l'*or* étoit, de tous les métaux, celui qui avoit une plus grande valeur dans les relations commerciales. Quelques personnes ont cru, que cette grande valeur étoit idéale & conventionnelle, c'est une erreur; la grande valeur de l'*or* tient, absolument, à la valeur du travail qu'il exige pour être obtenu; dès que la valeur du travail diminue, celle de l'*or* diminue également; c'est ce que l'on a éprouvé, lors de la découverte de l'Amérique. Comme, dans le nouveau Monde, la main d'œuvre que l'*or* exige est moins grande qu'en Europe, on a pu apporter, sur les marchés, de l'*or* à un prix moindre; alors, la proportion de valeur, de l'argent à l'*or*, a diminué, & un grand nombre de mines, dans lesquelles on ne pouvoit plus obtenir de l'*or*, en Europe, au prix où il nous étoit apporté d'Amérique, ont dû cesser leur exploitation.

Rarement, dans les arts, & même dans les substances monétaires, l'*or* y est à son état de pureté absolu; presque toujours il est combiné avec de l'argent ou même du cuivre. Pour indiquer le degré de pureté de l'*or*, on divise l'unité d'*or* pur en 24 parties, nommées *carats*, & ceux ci, en 32 parties, nommées *trente-deuxième de carat* (*voyez* CARAT); alors, selon la proportion d'*or*, contenue dans une substance aurifère, on en désigne le titre d'après le nombre de carats & de fractions de carat. Celui que l'on emploie habituellement dans l'orfévrerie, & celui que l'on employoit anciennement dans la monnoie, contenant un douzième d'alliage, cet *or* est à 22 carats. Aujourd'hui l'*or* monétaire est à $\frac{9}{10}$ de fin, ou à 21 carats $\frac{192}{320}$. Quant à l'*or* des bijoux, il est beaucoup moins pur que celui de l'orfévrerie & de la monnoie.

On ignore l'époque à laquelle les hommes ont commencé à connoître & à faire usage de l'*or*. Les alchimistes considérant ce métal, comme le plus pur & le plus parfait, le décoroient du titre de *roi*, & le comparoient au soleil. Persuadés que l'*or* avoit une valeur dépendante de sa pureté & de sa noblesse; que tous les métaux ne différoient entr'eux que par leur degré de perfection, & que l'*or* étoit le plus parfait, ils avoient pensé, qu'en perfectionnant les autres métaux, on pouvoit les amener à l'état d'*or*. De-là, les expériences & les recherches innombrables, sur la transmutation des métaux & l'art de fabriquer de l'*or*, lequel, s'il eût réellement existé, comme beaucoup l'ont annoncé, auroit diminué considérablement la valeur de l'*or*, & seroit devenu d'une foible ressource aux adeptes qui auroient découvert ces moyens. Tout prouve, jusqu'à présent, que tous les métaux que l'on connoît, sont à leur degré de perfection; qu'il n'en existe de plus parfaits ni de plus nobles les uns que les autres; enfin, qu'un métal ne peut être transformé en un autre, & que tous ces prétendus secrets de faire de l'*or*, possédés par des gueux, qui empruntoient à des dupes, l'argent nécessaire pour faire leurs expériences, & les résultats même de ces expériences, ne sont que des jongleries. *Voyez* ALCHIMISTE.

OR BLANC. Nom donné au *platine*, lors de sa découverte, à cause de sa grande pesanteur, de sa difficulté à s'oxider & de ses nombreuses analogies avec l'*or*, auquel on le trouve communément allié. *Voyez* PLATINE.

OR DE CHAT. Substance terreuse, lamelleuse & brillante, que quelques personnes ont prise pour de l'*or*. *Voyez* MICA.

OR DE DÉPART. *Or* resté au fond des dissolutions d'argent aurifère, après avoir été exposé à l'action de l'acide nitrique pur.

OR DE MANHEIM. Combinaison de cuivre & de zinc, dont les proportions sont telles, que la couleur de la combinaison est semblable à celle de l'*or*. *Voyez* LAITON.

OR FULMINANT; aurum fulminans; *knallgold*;

s. m. Substance aurifère, qui a la propriété de détoner avec un grand bruit.

Cette substance est de l'*ammoniure d'or*. Pour l'obtenir, on dissout de l'*or* dans de l'acide nitro-muriatique; versant de l'ammoniaque dans cette dissolution, il se précipite aussitôt de l'*ammoniure d'or*, en forme de flocons jaunes; ce précipité est reçu sur un filtre & lavé à grande eau, puis séché à une douce chaleur. Cet *ammoniure* est solide, sans odeur, sans saveur, & plus pesant que l'eau.

Exposé à l'action d'une température assez élevée, l'*or fulminant* se décompose subitement, en produisant une forte détonation. L'expérience étant faite en vaisseau clos, on recueille de l'eau & du gaz azote; donc l'ammoniaque a été décomposé; comme il s'est formé de l'eau avec l'hydrogène de l'ammoniaque & l'oxigène de l'*oxide d'or*, l'azote est resté libre.

Quelques grains d'*or fulminant*, mis sur une lame de couteau ou dans une cuiller d'argent, & exposés à la flamme d'une chandelle, détonent dans l'espace d'une à deux minutes, & produisent un bruit aussi fort que celui d'un coup de pistolet.

Un frottement subit & vif, ou un choc considérable, produit également la détonation de l'*or fulminant*.

Or mosaïque. Oxide d'étain sulfuré. *Voyez* Or musif.

Or musif; aurum musivum; *musif gold*; s. m. Oxide d'étain sulfuré, de couleur d'*or*, avec lequel on frotte les coussins des machines électriques. *Voyez* Électricité, Machine électrique.

Pour obtenir de l'*or musif*, on prend deux parties d'étain & deux de mercure; on les met dans un creuset que l'on chauffe; dès que le mélange est fondu & allié, on le verse dans un mortier de cuivre; on le pulvérise, & on le mêle avec une partie & demie de soufre & une partie de muriate d'ammoniaque. Le mélange se met dans un matras ou dans un creuset, qu'on remplit jusqu'aux trois quarts; on l'expose à une douce chaleur, pendant plusieurs heures; il se forme ainsi une masse très-légère, jaunâtre, qui est l'*or musif*.

On réussiroit difficilement si l'on chauffoit trop fortement le mélange, en l'exposant, par exemple, à une chaleur presque rouge; on obtiendroit alors une masse d'un gris noirâtre, & tout au plus une petite portion d'*or musif*, qui s'attacheroit, soit à la voûte, soit au col du matras, sous forme de lames jaunes, brillantes & plus ou moins larges.

Dans cette opération, le mercure ne sert qu'à rendre l'étain cassant, & à lui donner la propriété de pouvoir être réduit en poudre; ce qui le prouve, c'est qu'on peut remplacer l'amalgame d'étain par le sulfure d'étain, puis y ajouter le muriate d'ammoniaque.

Or (Nombre d'). Nombre d'années qui indique l'année du cycle solaire. *Voyez* Nombre d'or.

ORAGE, *de* ora, *vent*; auragium; *sturm*; s. m. Violente agitation de l'air, accompagnée de pluie & quelquefois de grêle, d'éclairs & de tonnerre.

Tout porte à croire que les *orages* ont la même origine que la pluie, & que les vents violens, qui les accompagnent, doivent leur formation à celle de la pluie, ou mieux à l'eau abandonnée par l'air. Nous examinerons, à l'article Vent d'orage, la nature de ces vents & la manière dont ils sont produits.

Quelle que soit la cause de l'abandon des vapeurs, de leur réunion & de leur formation en globules d'eau, qui donnent naissance aux nuages; lorsque cet abandon est prompt, il se forme un vide considérable dans l'espace où il a lieu; de-là, les indices d'électricité qui accompagnent la formation des nuages, les vents qui naissent de cette formation, par le mouvement de l'air dans l'espace où cet abandon a eu lieu. Si la quantité de vapeur abandonnée est considérable, la quantité d'électricité formée en devient plus grande; souvent même elle est accompagnée d'éclairs & de tonnerre, & la violence en devient plus forte. (*Voyez* Vent, Éclair, Tonnerre.) La pluie formée tombe aussitôt. Enfin, si ce phénomène se passe à une grande hauteur, & que l'espace occupé par la vapeur abandonnée ait une grande épaisseur, & que sa température soit au-dessous de zéro, la grêle se forme & elle accompagne l'orage. *Voyez* Grêle.

Il ne faut pas confondre les vents qui ont lieu par la formation de l'*orage*, avec ceux qui accompagne la *pluie d'orage* lorsqu'elle tombe; les premiers se forment dans la partie supérieure de l'air, les seconds à la surface de la terre. *Voyez* Vents d'orage.

Depuis long-temps, les physiciens ont essayé de rendre raison & d'expliquer la formation des *orages* & des phénomènes qui en dépendent. Plusieurs l'ont attribuée à l'électricité, parce que des phénomènes électriques accompagnent la formation, & succèdent souvent aux *orages*; mais d'où vient cette électrité? Avouons-le, nous n'avons eu, jusqu'à présent, que des conjectures, souvent contraires à la plupart des faits: observons donc avec attention ce phénomène, jusqu'à ce que la masse de faits observés nous permette de les lier entr'eux, & d'en déduire une explication positive & certaine.

Une observation précieuse, faite par Volta, sur les *orages*, est leur retour périodique dans le même lieu, à la même époque de la journée; Depuis la publication de cette observation dans

les *Annales de Chimie & de Physique*, tom. IV, pag. 245, ce fait a été observé par un grand nombre de physiciens. Volta cherche à expliquer ce retour périodique, par l'électricité & le refroidissement du lieu de la scène. Nous allons donner ici un extrait de la lettre que Volta a écrite au professeur Configliais, sur ce sujet.

« En voyant, dit Volta, après le rétablissement du beau temps, un nouvel *orage* paroître & se développer, là précisément où il s'étoit formé, & où il s'étoit principalement arrêté la veille, nous devons en conclure qu'un *orage*, quoiqu'il ait disparu & qu'il soit entièrement terminé, laisse quelque chose derrière lui, c'est-à-dire, qui imprime une modification & une disposition particulière à la colonne d'air où il a existé, qui devient l'occasion, la cause & le germe, pour ainsi dire, d'un nouvel *orage* Mais quelle peut être cette modification? On ne peut en concevoir d'autre que l'une des deux suivantes: un état électrique particulier & permanent dans la colonne d'air, un changement considérable & aussi permanent dans la température. Or, je pense que ces deux modifications ont lieu à la fois, & qu'elles concourent à produire le phénomène dont il s'agit »

Quant à l'électricité, Volta annonce avoir trouvé, ordinairement, avec son électroscope, qu'après le retour du beau temps, l'électricité étoit plus forte les jours qui suivoient les *orages*, & précisément aux endroits où ils avoient éclaté, & cherche ensuite à établir comment cette électricité a été formée, & comment elle reste sur les lieux.

Il est facile de concevoir, dit le savant italien, que la colonne d'air que la *pluie d'orage* a traversée, a dû s'électriser, tant par la forte électricité dont toute pluie de cette espèce est chargée, que par la production d'une nouvelle électricité, due à la chute rapide de l'eau; & que dès-lors, cette colonne d'air, battu par l'*orage* & la pluie, puisse retenir pendant l'espace d'un jour entier & même plus, assez d'électricité pour attirer les vapeurs éparses, & s'en charger de préférence aux autres colonnes circonvoisines, dans lesquelles il n'y a qu'une électricité assez foible; savoir, celle qui est ordinaire à un ciel serein.

Après avoir établi par l'observation, que l'espace dans lequel l'*orage* a eu lieu, reste refroidi un & plusieurs jours de suite, & avoir cherché à expliquer la cause de ce refroidissement, Volta fait remarquer que, souvent, des vents forts & violens prennent naissance & continuent après l'*orage*, & que d'autres fois, l'air reste calme & tranquille; ce n'est que dans le second cas, que les *orages périodiques* ont lieu; ils cessent entièrement dans le premier. Alors, dit ce savant, cette masse d'air, fortement refroidie, & presque congelée, en restant à sa place, dans la partie supérieure de l'atmosphère, deviendra, par cela même, le centre de condensation des vapeurs que le soleil élevera de la terre le lendemain, surtout vers l'heure de midi: de-là le germe d'un nouvel *orage*, & de plusieurs autres qui se succèdent périodiquement, ou essayeroient de se former plusieurs jours de suite dans le même lieu.

Pour confirmer cette idée, je dois faire observer, qu'une telle reproduction périodique des *orages*, dans un même endroit, est beaucoup plus probable, lorsque le calme succède à l'*orage*, & que le vent froid & continu n'a pas lieu: sans doute cela arrive, parce que la masse d'air refroidie, restant alors toute entière & immobile, dans la région élevée où elle étoit, retient mieux, & pour un temps plus long, tant l'électricité dont elle étoit chargée, que la température froide occasionnée par l'*orage* précédent. Ce sont là les deux causes que, dès le principe, j'ai assignées, pour expliquer pourquoi les *orages* se renouvellent, & pourquoi ils affectent le même site, c'est-à-dire, celui qui a été leur théâtre le jour d'avant. Il n'est pas rare de voir, pendant plusieurs jours, s'élever constamment un *orage*, à peu près à la même heure, & toujours d'un endroit marqué dans la même vallée; ceci continue tant que ces *orages* ne grondent pas fort, ne versent pas beaucoup de grêle & n'amènent pas ce vent froid déjà décrit, ou du moins que ce vent est de peu de durée. Enfin, l'*orage* se dissipant après un pluie ou une grêle abondante, le vent froid lui succède le lendemain, & la chaîne de ces *orages* se trouve rompue.

Quant à cette période, il ne me reste plus qu'un mot à ajouter, par rapport à l'heure, que semblent avoir choisie les *orages* quotidiens. Je dirai donc que cet instant n'est pas fixe & invariable, & qu'en général, il paroît que ces *orages* affectent de paroître vers le milieu du jour ou à peu près: c'est une chose dont il est facile de comprendre la raison, si l'on considère que cela doit arriver précisément, & dans les momens où il fait chaud, plutôt que dans les autres; car c'est lorsque les vapeurs élevées par le soleil, montent à une hauteur suffisante & en assez grande abondance pour former des nuées d'*orages*.

En observant, dans la marche du baromètre, des descentes promptes & subites, & d'un espace considérable, on peut, en quelque sorte, prévoir la formation des *orages*, quoique ces mouvemens brusques ne les indiquent pas positivement. Beaucoup de personnes pressentent, plusieurs heures à l'avance, lorsqu'un *orage* va avoir lieu: les unes éprouvent de la lourdeur, du malaise; d'autres ressentent des maux de tête, des migraines; d'autres sont endormies, & ne peuvent s'arracher au sommeil qui les poursuit. Chez certaines personnes, il y a un sentiment d'oppression, de gêne de la respiration; plusieurs ressentent des douleurs vagues aux articulations, sur les cicatrices des plaies anciennes, aux moignons des membres amputés, & même, par sympathie, à des parties

qui n'existent plus. Il seroit difficile d'énumérer tous les symptômes, précurseurs des *orages*, sur l'espèce humaine; il seroit à desirer que chacun les étudiât sur soi comme sur un instrument, & qu'il déterminât, en nombre, les rapports des sensations avec ceux des *orages* qui les ont réellement accompagnées.

ORANGE, de *αυξυ, éclat;* aurum, *or;* aurantium; *orange;* f. f. Couleur du fruit que l'on nomme *orange*. En divisant en sept parties le spectre coloré, obtenu par la décomposition de la lumière, l'*orange* est la seconde des sept couleurs primitives que l'on observe, en commençant par le rouge; c'est aussi la couleur la plus forte & la moins réfrangible après le rouge.

On peut composer la couleur *orange* de plusieurs manières : 1°. avec le rayon *orange* seul: cette couleur n'a pas encore été produite artificiellement; 2°. en soustrayant le bleu de toutes les couleurs du prisme, c'est la couleur des verres orangés, colorés par l'antimoine; 3°. en mêlant les couleurs rouge-orangé, jaune & vert, ce sont ceux de la cochenille, du safran.

Généralement, les corps ne paroissent de couleur *orange* qu'autant qu'ils nous envoient, à l'œil, des rayons *orangés*, ou un mélange de rayons colorés qui produisent de l'*orange*. La couleur du milieu, que nous jugeons blanche, peut encore influer sur la composition de la couleur que nous jugeons *orange*. *Voyez* Couleurs accidentelles, Couleur blanche.

ORANGÉE; aureus; *auranien farbe;* adj. D'*orange*. On dit communément *couleur orangée*.

ORBE; orbis; *kreis*; f. m. Courbe d'un plan ou d'une surface.

En *astronomie*, on distingue deux sortes d'*orbes* : l'*orbe* des Anciens & l'*orbe* des Modernes.

Orbe, en *astronomie ancienne*, corps ou espace sphérique, terminé par deux surfaces, l'une concave & l'autre convexe.

Les anciens astronomes regardoient les cieux comme composés de différens *orbes* très-vastes, de couleur d'azur & transparens, renfermés les uns dans les autres; ou, comme un assemblage de grands cercles, au-dessus desquels étoient renfermés les corps des planètes, & dont les rayons s'étendoient, depuis le centre de la terre, qu'ils regardoient comme le centre du monde, jusqu'à la plus grande distance où la planète pouvoit s'éloigner.

Orbe, en *astronomie moderne*, est la courbe que décrit le centre d'une planète, par son mouvement propre d'occident en orient. *Voyez* Orbite.

ORBICULAIRE, *de* orbis, *orbe;* orbicularis; *rundlicht;* adj. Qui est rond ou disposé en rond.

Orbiculaire (Muscle). Muscle qui entoure les deux paupières, & qui sert à les rapprocher l'une de l'autre. *Voyez* Paupière, Muscles orbiculaires.

Orbiculaire (Os). L'un des quatre osselets de l'oreille, D, *fig.* 442, B, *fig.* 443, renfermé dans la caisse du tambour; il sert à réunir l'étrier à la longue branche de l'enclume. *Voyez* Oreille, Caisse du tambour, Étrier, Enclume.

ORBITAIRE, *de* orbis, *orbe;* orbitarius; adj. Ce qui a rapport à l'*orbite de l'œil*. Tels sont *l'arcade orbitaire*, les *cavités orbitaires*, les *trous orbitaires*, les *fentes orbitaires*, &c. *Voyez* Orbite.

ORBITE; orbita; *kreis;* f. f. Rond, roue, ornière.

Orbite, en *astronomie*, est la courbe que décrit le centre d'une planète, par son mouvement d'occident en orient.

Jusqu'à Kepler, on avoit cru que les *orbites* des planètes étoient des cercles; mais ce grand astronome a découvert que ce sont des ellipses, dont le soleil occupe l'un des foyers; c'est par-là qu'on explique les *apogées* & les *périgées* de la lune, ainsi que les aphélies & les périhélies des autres planètes. *Voyez* Apogées, Périgées, Aphélies, Périhélies.

Les plans des *orbites* des planètes passent tous par le centre du soleil, mais ils sont différemment inclinés les uns aux autres, & à l'écliptique; de sorte que, si l'on en excepte l'*orbite* de la terre, qui est dans le même plan que l'écliptique, ceux de toutes les autres planètes font, avec l'écliptique, un angle plus ou moins grand, & c'est cet angle que l'on nomme *inclinaison*. *Voyez* Inclinaison.

Orbite, en *anatomie*, est l'une des cavités osseuses de la tête, dont la figure approche assez de la figure d'un cône, & dans laquelle l'œil est situé. Cette *orbite* sert à garantir l'œil des injures extérieures.

ORCHÉSOGRAPIE, de *ορχησις, danse; γραφω, décrire;* f. f. Description de la danse.

C'est l'art de noter les pas de la danse, comme les tons de la musique.

Thernet-Arbeau a commencé, en 1588, un Traité intitulé *Orchésographie*. C'est le premier qui a noté & figuré les pas de la danse de son temps, de la même manière qu'on note le chant & les airs. Il a été imité depuis par Bauchamp. *Voyez* Chorégraphie.

ORDINAL, *de* ordo, *ordre;* adj. Se dit des nombres qui marquent l'ordre des choses, ou en quel rang elles sont placées. Le premier, le dixième, le centième, sont des nombres *ordinaux*. *Voyez* Nombre ordinal.

ORDONNÉE; ordinatus; *befolen*; adj. Qui est mis en ordre.

ORDONNÉE (Ligne). Lignes droites, parallèles entr'elles, dans l'intérieur d'une ligne courbe, & perpendiculaire à l'axe de la courbe.

Ainsi, dans la courbe AGHIRL, *fig.* 633, les lignes, CM, DN, EO, FP, BQ, sont les *ordonnées*. Ces lignes servent à déterminer la nature de la courbe, par le rapport qu'elles ont avec d'autres lignes, principalement avec les abscisses AC, AD, AE, AF, AB.

ORDONNÉE (Equation). Équation où l'inconnue monte à plusieurs dimensions, & dont les termes sont arrangés de telle sorte, que celui où l'inconnu monte à la plus haute puissance, soit le premier, qu'ensuite celui où l'inconnu monte à la puissance immédiatement inférieure, soit le second, &c.

ORDRE; ordo; *ordnung*; s. m. Arrangement, disposition des choses mises à leur rang.

ORDRE, en *algèbre*, se dit des *infinis*, des *infiniment petits*, des *équations différentielles*, par rapport à d'autres plus petits ou plus grands: ainsi il est des infinis du *premier*, du *second ordre*, &c.

ORDRE, en *géométrie*, se dit des lignes courbes ou des lignes droites, dont les équations montent à différens degrés.

OREILLES; *ous*; auris; *ohr*; s. f. Organe de l'ouïe.

C'est celui des sens qui, après la vue, influe le plus sur les rapports des hommes entr'eux. Lorsque l'*oreille* est mal conformée, ou lorsque, par une cause quelconque, cet organe ne peut remplir ses fonctions dès sa naissance, d'autres organes, ceux de la voix, sont condamnés à une inaction presque complète. *Voyez* SOURD-MUET.

Dans l'obscurité, ou lorsque l'on est privé du sens de la vue, l'*oreille* est l'organe qui veille à la conservation du corps d'une manière spéciale, en faisant connoitre l'existence ou le mouvement des objets dont la rencontre pourroit être nuisible.

Trois parties composent l'*oreille*: 1°. l'*oreille externe*, ABCD, *fig.* 440; 2°. l'*oreille moyenne*, ABIE, *fig.* 447; 3°. l'*oreille interne*, CDLONM, *fig.* 447. Nous allons examiner rapidement chacune de ces parties.

1°. L'*oreille externe* se compose du pavillon ABC, *fig.* 440, & du conduit auditif D. Le pavillon est une espèce de conque, destinée à recevoir les rayons ou les ondes sonores. Sa forme varie considérablement: dans l'homme, c'est un ovale assez irrégulier, ABD, *fig.* 437, large en haut, plus large à sa partie moyenne, rétréci à la partie inférieure, terminé par un appendice D, nommé *lobules*. Dans un grand nombre d'animaux, le pavillon est un espèce de cornet. Ce pavillon est très-mobile dans plusieurs; il se dirige, avec facilité, vers les objets d'où le son paroît provenir. Chez l'homme, il est assez fixe; cependant, il a de la mobilité chez quelques-uns. M. Portal a vu des hommes, qui pouvoient si facilement mouvoir leur *oreille externe*, qu'ils l'inclinoient tantôt en avant, tantôt en arrière, & la relevoient encore de la manière la plus visible. Cinq muscles & trois petits faisceaux musculaires, déterminent & facilitent ces mouvemens.

Sur la surface externe de l'*oreille* de l'homme, sont quatre éminences & trois cavités. Les quatre éminences sont: 1°. l'*hélix* A, qui naît au conduit auditif E; il décrit une courbe autour des bords du pavillon; 2°. l'*anthélix*, au-dessus du premier; deux branches forment son origine dans la rainure de l'*hélix*; 3°. le *tragus*, éminence triangulaire, placée au-devant de l'orifice extérieur du conduit auditif; 4°. l'*antitragus*, situé à la partie postérieure de l'orifice externe du conduit auditif. Les trois cavités sont: 1°. le *sillon*, grande cavité de l'*hélix*; 2°. la *fosse naviculaire*, située entre les deux branches d'origine de l'*anthélix*; 3°. la *conque*, grande & profonde cavité, bornée en arrière par l'*anthélix* & l'*antitragus*, & en avant par le *tragus* & l'origine de l'*hélix*.

Il existe beaucoup de variétés individuelles dans la conformation du pavillon de l'*oreille* de l'homme; il est extrêmement grand chez tel individu, & fort petit chez tel autre; d'autres variétés portent sur l'étendue, plus ou moins considérable, de son diamètre transversal, sur le plus ou moins de saillie de ses éminences. L'*oreille de la femme* a une forme plus élégante que celle de l'homme. Les contours, les saillies de l'*oreille de l'homme* sont plus rudes, plus prononcés que ceux de l'*oreille de la femme*.

Le conduit CD, *fig.* 440, de l'*oreille*, que l'on nomme *conduit auditif*, est en partie *cartilagineux*, en partie *membraneux* & en partie *osseux*. Sa portion cartilagineuse est une continuation du cartilage qui a formé l'aile de l'*oreille* AA, BB, *fig.* 438, & sa portion membraneuse est faite de la continuation de la peau qui recouvre le conduit, laquelle peau forme les vides que laisse la portion cartilagineuse. Cette peau est percée d'une infinité de petits trous, qui répondent à autant de glandes D, qui sont cachées derrière & logées dans un réseau particulier; ce sont ces globules qui fournissent la cire de l'*oreille*. Enfin, la partie osseuse, laquelle ne se rencontre pas dans le *fœtus*, achève de former le conduit auditif, qui est fermé, dans son extrémité, par une membrane très-mince & transparente, appelée *membrane du tambour*, qui est posé obliquement, & se trouve, comme enchâssé, dans une rainure gravée intérieurement, à l'extrémité de ce conduit; la di-

rection de ce conduit eſt oblique & il s'avance d'arrière en avant.

2°. On donne le nom de *tympan*, à l'*oreille moyenne;* c'eſt une cavité A, *fig* 447, qui a trois lignes de profondeur & cinq à ſix lignes de largeur. Elle eſt ſituée entre le *labyrinthe* C, qui eſt en dedans, & le *conduit auditif* qui eſt en dehors; elle eſt percée de cinq ouvertures, & diverſes fentes ou félures; elle contient quatre petits os. Les cinq ouvertures ſont: 1°. A, l'ouverture auriculaire; 2°. B, l'ouverture gutturale; 3°. celle du limaçon D; 4°. C, l'ouverture du labyrinthe, & 5°. E, celle de la cavité caverneuſe. Trois de ces ouvertures ſont formées par des membranes. A, l'ouverture auriculaire, qui établit une communication entre l'*oreille* externe & l'*oreille* moyenne; D, l'ouverture du limaçon, qui établit, en partie, une communication entre le limaçon & le tympan; C, l'ouverture du tympan, qui établit une communication entre l'*oreille* moyenne & l'*oreille* interne. Quant aux deux autres ouvertutes, la gutturale B & celle de la cavité caverneuſe E, elles ſont libres. Les membranes qui bouchent les trois premières ouvertures, ſervent à tranſmettre la vibration de l'air; ſavoir, l'ouverture auriculaire, de l'*oreille externe* à l'*oreille moyenne*; la membrane du limaçon & celle du labyrinthe, la vibration de l'*oreille moyenne* à l'*oreille interne*. Quant aux deux ouvertures libres; celle de la gutturale établit une communication entre l'air de l'*oreille moyenne* & la bouche; & la dernière, entre l'air de l'*oreille moyenne* & celui qui eſt contenu dans la cavité caverneuſe.

Il exiſte une communication entre les quatre oſſelets & les *oreilles* externe & interne. Le marteau F, eſt fixé par une de ſes extrémités à la membrane du tympan; l'autre communique à l'enclume G; celui ci eſt articulé ſur l'orbiculaire H, lequel eſt articulé ſur l'étrier I; la baſe de ce dernier eſt fixée ſur la membrane du labyrinthe. *Voy.* TYMPAN, MARTEAU, ENCLUME, ORBICULAIRE, ÉTRIER.

3°. L'*oreille interne*, que l'on nomme également labyrinthe, eſt ſituée entre le conduit auditif interne & le tympan; elle eſt compoſée de cavités irregulières, dont l'une, antérieure L, ſe nomme *limaçon;* l'autre, moyenne C, eſt le *veſtibule;* enfin, trois cavités M, N, O, ſont les *canaux demi-circulaires.*

Une petite cavité arrondie, ovoïde & irrégulière C, forme le *veſtibule;* elle eſt tapiſſée intérieurement d'une membrane & de beaucoup de vaiſſeaux; on y aperçoit ſept ouvertures, ſans compter pluſieurs petits trous, qui donnent paſſage aux vaiſſeaux ſanguins & aux nerfs, qui pénètrent dans cette cavité. Une des ouvertures C, répond à la fenêtre ovale, laquelle eſt fermée par la baſe de l'*étrier* I. La ſeconde va dans la rampe intérieure du *limaçon*. Les cinq autres répondent aux trois *canaux demi circulaires* M, N, O; ils ſont repréſentés ſous les numéros 1, 2, 3, 4, 5, *fig.* 445 G. *Voyez* VESTIBULE.

Le *limaçon* L, *fig.* 447, eſt compoſé d'un noyeau en forme de cône un peu évaſé, qui fait deux tours & demi de ſpirale, *fig* 446. La cavité de ce conduit va toujours en diminuant, en approchant du ſommet du cône, & ſe trouve partagée, dans toute ſon étendue, en deux moitiés appelées *rampes*, diſtinguées en externe & interne, par une cloiſon nommée *lame ſpirale*, dont une portion 1, 2, 3, eſt oſſeuſe, & l'autre 4, 5, 6, eſt membraneuſe.

On peut diſtinguer, au *limaçon*, ſa pointe *a*, ſa baſe, ſon noyau & ſes deux *rampes*, ſavoir, l'externe *r r r*, & l'interne *s s s*. Le commencement de ces deux *rampes* eſt au *veſtibule*, dans lequel la *rampe* externe, nommée improprement *ſupérieure*, par quelques-uns, va s'ouvrir, tandis que l'interne ſe termine à la fenêtre ronde. *Voy.* LIMAÇON.

Quant aux *canaux demi-circulaires*, on les a diſtingués, relativement à leur ſituation, en ſupérieur B, *fig.* 445; inférieur C, & moyen D: le *canal demi-circulaire* ſupérieur B, ſe joint, par une de ſes extrémités, à l'inférieur C, en ſorte que, les cavités de ces deux conduits ſe confondent, en ne formant enſemble qu'une ſeule ouverture 5, dans le veſtibule, dont la portion intérieure eſt déſignée ici par la lettre A. *Voyez* CANAUX DEMI-CIRCULAIRES.

C'eſt dans ces différens conduits, auſſi bien que dans les deux *rampes du limaçon*, que va ſe diſtribuer la portion molle de la ſeptième paire de nerfs, pour y recevoir les impreſſions des ſons, & les tranſmetttre à l'ame pour la ſenſation.

Pour ce qui concerne la manière dont on perçoit le ſon à l'aide de l'*oreille*, voici comment on l'explique. Les ondes ou les rayons ſonores, arrivant par le pavillon, pénètrent dans le conduit auditif, juſqu'à la membrane qui ſépare l'*oreille externe* de l'*oreille moyenne*, la fait vibrer. La vibration de cette membrane ſe tranſmet, par l'air du tympan & par les oſſelets qu'il contient, aux deux membranes du labyrinthe; fait vibrer le liquide dont il eſt rempli, & les membranes qui diviſent les *canaux demi-circulaires* & le *limaçon;* cette vibration tranſmiſe au nerf auditif, détermine la ſenſation du ſon. L'ouverture gutturale, communiquant avec la bouche, par la trompe d'Euſtache, facilite la tranſmiſſion du ſon par la bouche. *Voyez* OUIE, SURDITÉ, NERF AUDITIF.

OREILLE, en *muſique*, eſt la fineſſe, la perfection & le jugement du ſens de l'ouïe.

Avoir de l'oreille, c'eſt avoir l'*oreille* ſenſible, fine & juſte; en ſorte que, ſoit pour l'intonation, ſoit pour la meſure, on éprouve une ſenſation deſagréable du moindre défaut, & qu'ainſi,

l'*oreille* ſoit frappée des beautés de l'art quand on les entend.

De même, on a l'*oreille fauſſe*, lorſqu'on chante conſtamment faux, qu'on ne diſtingue point les intonations juſtes des intonations fauſſes, ou lorſqu'on n'eſt point ſenſible à la préciſion de la meſure, qu'on la bat inégale & à contre-ſens.

Il en eſt de même de la danſe : avoir de l'*oreille*, c'eſt ſentir la meſure & y prêter ſes mouvemens. Ce talent, peu commun parmi les danſeurs, donne de l'eſprit & de la valeur au pas.

Oreille (Aile de l'). Partie extérieure de l'*oreille*. *Voyez* Aile de l'oreille, Pavillon.

Oreille (Cire de l'). Subſtance molle, de conſiſtance de cire, dépoſée dans le conduit auditif. *Voyez* Cire de l'oreille.

Oreille (Lobe de l'). Partie inférieure de l'*oreille*. *Voyez* Lobe de l'oreille.

Oreille (Muſcles de l'). Muſcles qui appartiennent, les uns à l'*oreille externe*, les autres à la *caiſſe du tambour*. *Voyez* Muscles de l'oreille.

ORGANE, de οργανον, *inſtrument*; organum; *verkzeng*; ſ. m. Déſignation des diverſes parties des êtres organiſés, végétaux & animaux.

Il exiſte de grandes différences entre les parties qui compoſent les corps organiſés; chacune a ſa forme, ſa ſtructure, ſa compoſition ſpéciale, ſon action propre; elles concourent à leur manière à l'économie & à la vie des êtres. Or, ce ſont ces parties diſtinctes, qui compoſent le corps des végétaux, des animaux & de l'homme, qu'on nomme *organe*, du mot οργανον, qui a pour racine εργον, qui ſignifie *travail*, *ouvrage*. On conſidère, en effet, les diverſes parties conſtituantes des êtres organiſés, comme autant d'inſtrumens, de rouages particuliers, accompliſſant, par le concours de leur action, la vie de l'être. Les *organes* ſont plus ou moins nombreux dans la ſérie des êtres vivans, & chacun d'eux a, de plus, une diſpoſition ſpéciale dans chaque être vivant.

Tous les *organes* du corps humain peuvent ſe diſtinguer en deux claſſes : 1°. les organes ſimples, connus ſous le nom de *tiſſu*, comme l'*organe muſculaire*, l'*organe nerveux*, &c.; c'eſt dans cette claſſe que ſe trouvent les *organes des ſens*, dont l'appareil ſenſitif ſe compoſe du cerveau, des nerfs & des *organes* particuliers des ſens; 2°. les *organes* compoſés, c'eſt-à-dire, ceux qui ſont formés de la réunion de quelques-uns des *tiſſus ſimples*, & le plus ſouvent d'un tiſſu particulier ou parenchyme; tels ſont les *organes de la circulation*, *de la reſpiration*, *de la digeſtion*, *des excrétions*, *de la génération*, *de la nutrition*, *de la locomotion*, *des exhalaiſons*, *de l'abſorption*, &c. *Voyez* ces mots.

Organe des sens; organum ſenſuum; *ſinniſche verkzung*; ſ. m. Partie d'un corps ſur laquelle l'objet d'un ſens fait ſon impreſſion.

On diſtingue ordinairement cinq ſens dans l'homme : 1°. le *toucher*, dont l'*organe* occupe toute l'habitude du corps animé; 2°. le *goût*, dont la langue & le palais ſont les principaux *organes*; 3°. l'*odorat*, dont le nez eſt l'*organe*; 4°. l'*ouïe*, dont l'oreille eſt l'*organe*; 5°. la *vue*, dont l'œil eſt l'*organe*. *Voyez* Toucher, Gout, Odorat, Ouïe, Vue.

Tous ces *organes* ne ſont préſentés ici que d'une manière générale; mais, à chacun des articles qu'ils auront pour objet, on traitera des détails qui les concernent. Ces *organes* communiquent tous, par le moyen de quelques nerfs, avec le centre ovale, que l'on regarde comme le ſiége de l'ame. *Voyez* Centre ovale.

Quoique tout *organe* ſoit ſenſible, il ne l'eſt cependant pas pour toutes ſortes d'objets. Chacun a ſon diſtrict particulier : l'oreille ſe dirigeroit en vain ſur la lumière; & la vue la plus perçante n'apercevroit pas le ſon des cloches. Quand bien même l'objet ſeroit de la compétence qu'il affecte, la ſenſation naturelle n'a lieu, qu'autant que l'impreſſion naturelle n'eſt ni trop forte ni trop foible. On ne diſtingueroit pas l'image du ſoleil, ſi l'on recevoit immédiatement ſes rayons dans les yeux; & peu de perſonnes pourroient lire une écriture de petit caractère, à la clarté des étoiles.

Organe électrique des poissons. *Organe* particulier, dont jouiſſent quelques poiſſons, qui ont la propriété de donner la commotion électrique.

Tous ces *organes* ſont formés de nerfs, de feuilles aponévrotiques, entrelardées d'albumine & de gélatine, diſpoſées d'une manière analogue aux piles galvaniques. Ces appareils ſont mis en jeu par des nerfs, communs à tous les poiſſons; ils ſont ſeulement plus gros dans les animaux électriques. Le lieu où ſe logent ces *organes* eſt aſſez indifférent, puiſqu'ils ſont répandus tout autour du *ſilure trembleur*; raſſemblés ſous la queue du *gymnote engourdiſſant*, & réunis ſur les côtés de l'arête de la *torpille*. Aucune branche du ſyſtème nerveux ne leur eſt ſpécialement affectée, puiſque ce ſont autant de nerfs différens qui s'y diſtribuent; ce ſont les nerfs de la cinquième paire, qui vont s'épanouir dans les tubes de la torpille, & ceux de la huitième qui ſe répandent dans le ſac réticulaire qui enveloppe le ſilure trembleur. Enfin, la forme de ces cellules eſt de même peu eſſentielle, attendu que cette forme varie dans chaque eſpèce. Dans la *raie torpille*, ce ſont des tubes aponévrotiques, rangés parallèlement entre eux; dans le *gymnote engourdiſſant*, ce ſont des lames aponévrotiques, rangées parallèlement entr'elles & coupées

verticalement par d'autres; dans le *silure trembleur*, c'est un sac qui enveloppe entièrement ce poisson. *Voyez* GYMNOTE ENGOURDISSANT, SILURE TREMBLEUR, TORPILLE, POISSONS ÉLECTRIQUES.

ORGANIQUE, même origine qu'*organe*; organicum; *beglieder*; adj. Ce qui appartient à l'organe.

ORGANIQUE (Géométrie). Art de décrire les courbes par le moyen des instrumens, &, en général, par un mouvement continu. *Voyez* GÉOMÉTRIE ORGANIQUE.

ORGANISATION, même origine qu'*organe*; organisatio; *organisation*; s. f. Mode de structure propre à tous les corps vivans, en général, & à chacune des parties de ces corps vivans, en particulier.

On partage ordinairement l'*organisation* en deux espèces: l'*organisation végétale* & l'*organisation animale*. Ces *organisations* diffèrent entr'elles, d'après les facultés dont jouissent ces deux classes. Le végétal n'a pas de *sensibilité*; tous les actes par lesquels il affecte sa nutrition, sa reproduction, sont hors de sa conscience & de sa volonté; il ne jouit pas de la *locomotivité*, ou de la faculté de se mouvoir à sa volonté. C'est enfin, par la surface externe, que sont absorbés, d'une manière continue, les élémens extérieurs utiles à sa nutrition. L'*animal*, au contraire, se sent vivre, jouit de sa *sensibilité* & de la *locomotivité*. Parmi les actes divers, à l'aide desquels il se conserve comme individu & comme espèce, il en est plusieurs qui sont laissés à sa volonté & à sa conscience. Les actes par lesquels s'accomplissent la nutrition & la reproduction, sont plus nombreux & plus complexes.

On remarque, dans les êtres les plus simples des deux règnes, que les différences de vie & d'*organisation* sont peu tranchées, & qu'il est souvent difficile d'indiquer, auquel de ces deux règnes appartient tel ou tel être. Mais à mesure que, de ces êtres les plus simples, s'élèvent des êtres plus composés, il est difficile de ne pas reconnoître, qu'en même temps que la vie est, dans ces deux classes de corps, fort différente, l'*organisation* y est aussi établie sur un plan différent.

ORGANISÉ; organisatum; *organiserte*; s. m. Ce qui est formé d'organes.

ORGANISÉS (Corps); corpora organisata; *koerper organirte*; s. m. Corps animés dans lesquels des fluides circulent.

Tous les corps de la nature sont divisés en deux grandes classes: 1°. celle des *corps organisés*, c'est-à-dire, qui naissent, vivent, croissent, propagent leur espèce & meurent; tels sont les corps végétaux & animaux; 2° *corps non organisés*, qui n'ont point de vie, qui ne propagent pas leur espèce, qui sont formés de particules juxtaposées; tels sont les minéraux, qui composent la masse de la terre.

Dans les *corps organisés*, la vie est continuée, tant que les liquides sont en circulation & se maintiennent en équilibre; elles cessent, dès que la circulation n'a plus lieu, & les corps qui étoient *organisés* cessent de l'être. Les *corps organisés* sont simplement dans un état de maladie, lorsque l'équilibre des liquides est troublé, ou que quelques parties de l'*organisation* sont dérangées. *Voyez* ORGANES, ORGANISATION.

ORGUE, de ὄργανον, *instrument*; organum; *orgel*; s. m. Instrument de musique, à vent, composé de divers tuyaux de différentes grandeurs, d'un ou de plusieurs claviers, & de soufflets qui fournissent le vent nécessaire pour la production des sons.

Cet instrument, le plus grand & le plus harmonieux de tous les instrumens de musique, paroît être venu de l'Orient, mais on n'en connoît pas l'inventeur; ce qu'on sait de plus certain, relativement à l'*orgue*, c'est que, dans l'assemblée de Compiègne, tenue en 757, le roi Pepin reçut les ambassadeurs de l'empereur Constantin Copronyme, qui, entr'autres présens, lui apportèrent des *orgues*. Tous les historiens conviennent que ce furent les premiers que l'on vit en France. Constantin Michel envoya aussi un *orgue* à Charlemagne.

ORGUE HYDRAULIQUE. Machine de musique qui joue par le moyen de l'eau.

Ctesibius d'Alexandrie est l'inventeur de ces *orgues*; on les fait jouer en comprimant l'air par le moyen de l'eau, ou en faisant entraîner de l'air par de l'eau, qui le laisse ensuite dégager. Archimède & Vitruve ont donné la description de quelques-uns de ces *orgues*; il en existe en Italie dans des grottes.

ORGUE (Point d'). Trait de chant arbitraire & recherché, que les musiciens exécutent à la fin d'un air.

ORGYE. Mesure linéaire & itinéaire de l'Asie, de l'Egypte & de l'Espagne.

L'*orgye* est assimilée à la brasse; elle égale 61,64 pouces = 1,86428 mètre.

ORICULAIRE, *de* auricula, *bout de l'oreille*; auricularis; adj. Qui a rapport à l'oreille.

ORICULE; auricula; diminutif d'*oreille*; s. f. C'est, suivant le professeur Chaussier, le pavillon de l'*oreille*.

ORIENT, *de* oriri, *se lever*; oriens; *morgens-ge-*

gend; f. m. C'eſt, en *géographie*, le point de l'horizon qui répond au levant ou à l'eſt. Il eſt ainſi nommé, parce que c'eſt dans ce point que le ſoleil paroît ſe lever. *Voyez* Est.

Orient apparent. Point ou temps, où une étoile, étant débarraſſée des rayons du ſoleil qui l'environnoient, commence à paroître lorſqu'il fait nuit.

On nomme encore cet *orient*, *héliaque*. *Voyez* Héliaque.

Orient d'été. Point où le ſoleil ſe lève pendant l'été, dans le temps des plus longs jours.

Orient d'hiver. Point où le ſoleil ſe lève au ſolſtice d'hiver, dans le temps des plus courts jours.

Orient équinoxial. Point de l'horizon, où le ſoleil ſe lève lorſqu'il eſt dans l'équateur, c'eſt-à-dire, quand il entre dans le *Bélier* ou la *Balance*.

Orient (Province d'). Province de l'Aſie *orientale*, par oppoſition à celles qui ſont ſituées à l'occident.

Orient vrai. Lever achronique des aſtres. *Voyez* Achronique.

ORIENTAL, même étymologie qu'*orient*; orientalis; *orientaliſch*; adj. Qui appartient à l'*orient*, qui concerne l'*orient*.

Oriental (Hémiſphère). Moitié de la ſphère qui a pour baſe le méridien de l'obſervateur, & qui eſt dirigé vers l'orient. *Voyez* Hémisphère oriental.

Orientales (Indes). Partie de l'Aſie qui eſt entre la Perſe & la Chine.

Orientales (Pierres). Pierres qui jouiſſent de la plus grande perfection, ſans égard pour le pays d'où elles viennent.

Orientales (Planètes). Planètes qui paroiſſent ſuivre le ſoleil, ou qui ſont plus à l'eſt que lui.

ORIENTER, du *latin* oriens; *eſt*; *morgenwarts*; verb. act. Diſpoſer un objet relativement à l'orient.

Orienter, en *aſtronomie*, c'eſt examiner de quel côté eſt l'orient, par conſéquent les trois autres points cardinaux.

Orienter, en *gnomonique*, ſe dit d'un cadran mobile, que l'on place dans la ſituation où il doit être, de manière que la méridienne, tracée ſur le cadran, tombe dans le plan du méridien.

ORIFICE, *de* os, oris, *entrée*, *bouche*; orificium; *ſchlund*, *mund*; ſ. m. Ouverture.

En *hydraulique*, c'eſt l'ouverture d'un ajuſtage, d'une jauge; c'eſt la ſurface de ſon ouverture circulaire.

ORIGINE; origo; *urſprung*; ſ. f. Principe ou commencement de quelque choſe.

Origine des fontaines. Cauſe première de la formation des fontaines. *Voyez* Fontaine.

ORION. L'un des plus beaux hommes de ſon temps. On le dit fils de Neptune & d'Euryalée. Il ſe rendit célèbre par ſon amour pour l'*aſtronomie*.

Ayant été tué par Diane, cette déeſſe, fâchée de lui avoir ôté la vie, obtint de Jupiter qu'il fût placé dans le ciel.

Orion. Conſtellation de la partie méridionale du ciel, placée devant le front du *Taureau*.

C'eſt une des 48 conſtellations formées par Ptolémée, & la plus belle & la plus brillante qui ſoit dans le firmament.

Orion eſt principalement compoſé de ſept étoiles fort brillantes, dont quatre forment un carré, & les trois autres ſont placées au milieu, en ligne droite. Des quatre premières, deux ſont de la première grandeur, ſavoir, celle qui eſt placée à l'épaule orientale d'*Orion* & celle qui eſt placée à ſon pied occidental, & qui eſt connue ſous le nom de *Rigel*. Les trois du milieu ſont de la ſeconde grandeur, & forment ce que l'on appelle la *ceinture* & le *baudrier d'Orion*: on appelle quelquefois ces étoiles les *trois Rois*, le *bâton de Jacob*, le *Râteau*.

ORNITHOLITE, de ὀρνις, *oiſeau*; λιθος, *pierre*; ornitholita; ſ. f. Oiſeaux pierre, ou pétrification d'oiſeaux.

ORNITHOLOGIE, de ὀρνις, *oiſeau*; λογος, *ſcience*, ornithologia; ſ. f. Partie de l'hiſtoire naturelle qui traite des oiſeaux, ou ſcience qui a pour objet de claſſer les oiſeaux, & de les faire diſtinguer par des caractères généraux & particuliers.

ORNITHOMANCIE, de ὀρνις, *oiſeau*; μαντεια, *divination*; ornithomancia; ſ. f. Divination qui ſe faiſoit par le vol des oiſeaux.

L'*ornithomancie* étoit, chez les Grecs, la même choſe que l'augure chez les Romains; on tiroit des préſages du chant des oiſeaux, ou de leur vol. *Voyez* Divination.

ORPHÉE; ὀρφευς. Un des noms de la conſtellation d'*Hercule*. *Voyez* Hercule.

ORPIMENT; auripigmentum; *operment*; ſ. f. Fard de l'or.

Combinaiſon d'oxide d'arſenic & de ſoufre,

d'une belle couleur jaune citron, qui n'a ni saveur ni odeur. Ce minéral est formé de lames plus ou moins grandes, translucides, tendres & flexibles, que l'on sépare facilement. Sa densité est de 3450. L'*orpiment* s'électrise négativement ou ☾, par le frottement; au chalumeau il se volatilise & répand une odeur de soufre & d'ail; fondu, il perd sa belle couleur jaune, pour en prendre une rouge orangée. D'après M. Thenard, il est composé de 43 soufre & 57 arsenic métal; & d'après Klaproth, 38 soufre & 62 arsenic métal.

On trouve l'*orpiment* en Hongrie, en Transylvanie, en Géorgie, en Valachie, en Natolie & dans diverses parties de l'Orient.

En *physique*, on se sert de l'*orpiment* pour préparer une encre de sympathie. Pour cela, on pulvérise 2 parties d'*orpiment* avec 4 parties de chaux vive; on fait bouillir ce mélange dans 12 parties d'eau, pendant 7 à 8 minutes, ou on les tient en digestion, dans un matras, pendant 5 à 6 heures, sur un bain de sable.

Si l'on écrit sur du papier, avec une dissolution incolore de litharge dans du vinaigre, & que l'on expose ce papier à la vapeur de l'eau, qui a bouilli sur le mélange d'*orpiment* & de chaux, l'écriture paroît aussitôt.

Quand un vin a été farlaté avec de la litharge, moyen que quelques marchands de vin emploient quelquefois, pour ôter la verdeur du vin nouveau, on reconnoît la présence de ce poison, à l'aide de la dissolution de l'*orpiment* combiné avec la chaux.

ORRERY. Instrument imaginé par Désaglier, pour représenter le mouvement des planètes.

On a donné, à cet instrument, le nom d'*orrery*, parce que ce lord fut le premier qui en fit faire en Angleterre.

ORTHODROMIE, de ὀρθὸς, *droit*; δρόμος, *course*; s. f. Route directe, soit du nord au sud, du sud au nord, de l'est à l'ouest ou de l'ouest à l'est.

ORRTHOGONAL, de ὀρθὸς, *droit*; γωνία, *angle*; adj. Lignes ou plans qui forment des angles droits; ou, en général, tout ce qui est perpendiculaire à une ligne droite ou courbe, à un plan droit ou courbe.

ORTHOGRAPHIE, de ὀρθὸς, *droit*; γράφω, *je décris*; s. f. Représentation des objets sur des plans verticaux.

Telles sont, par exemple, les façades des bâtimens ou leur élévation géométrique, leur coupe par un plan vertical, &c.

ORTHOGRAPHIQUE, même origine qu'*orthographie*; adj. Tout ce qui a rapport à l'*orthographie*.

ORTHOGRAPHIQUE (Projection). Projection perpendiculaire au plan sur lequel elle est rapportée. *Voyez* PROJECTION.

En *astronomie*, on nomme *projection orthographique de la sphère*, la représentation des différens points de la sphère, en supposant l'œil à une distance infinie, & cela, sur un plan perpendiculaire à la droite menée de l'œil au centre de la sphère.

ORTIVE, *de* oriri, *se lever*; ortivus, adj. Qui a rapport au lever.

ORTIVE (Amplitude). Arc de l'horizon, compris entre le point où un astre se lève, & le vrai point d'orient, c'est-à-dire, le point où l'horizon coupe l'équateur. *Voyez* AMPLITUDE.

OS; os; *bein*; s. m. Parties du corps les plus dures, les plus solides, les plus compactes, & qui donnent aux animaux leur forme générale.

Indépendamment des substances molles des *os*, la moelle, le sang, les membranes, cette partie du corps est composée de deux substances, l'une de la gélatine, l'autre terreuse, dans laquelle se trouvent de la chaux & de l'acide phosphorique.

Depuis long-temps, on distingue trois états dans les *os* : l'*état muqueux*, l'*état cartilagineux*, l'*état osseux*. Dans les premiers temps de son existence, le fœtus n'est, dans toutes ses parties, qu'une masse *muqueuse* homogène; lorsque les *os* commencent à se dessiner, ils sont encore muqueux, mais ils deviennent *cartilagineux*, aussitôt que la gélatine est déposée dans leur parenchyme; puis, le *phosphate de chaux* est exhalé & déposé dans leur parenchyme gélatineux, & l'état *osseux* commence dans ceux des *os* qui, les premiers, ont été cartilagineux, c'est-à-dire, dans la clavicule, les côtes & l'omoplate.

Un point osseux naît & se développe dans la partie moyenne des *os* longs; deux autres naissent & croissent dans leur extrémité, & l'ossification fait des progrès continuels, de la partie moyenne du corps de l'*os* à ses extrémités, & de ses extrémités à sa partie moyenne, jusqu'à ce que le cartilage ait entièrement disparu.

C'est du centre à la circonférence que les *os* plats s'ossifient; ils ont, en général, plusieurs points d'ossification, qui ont, ordinairement, une surface articulaire pour centre commun; de même, l'ossification dans les *os* courts, se fait du centre à la circonférence.

Nous devons à Duhamel, un grand nombre d'expériences sur la manière dont se fait l'*ossification*. Il l'observoit, en faisant manger aux animaux des substances colorantes, & il remarquoit, après avoir tué l'animal, que les *os* étoient formes de couches successives, colorées des couleurs des diverses substances qui lui avoient servi de nourriture.

En exposant des *os* à l'action de l'acide nitrique foible, celui-ci dissout le phosphate de chaux & les autres terres; il reste le tissu cartilagineux, que l'on peut employer comme de la gélatine pure. C'est une manière d'analyser les *os*.

D'après l'analyse exacte, faite jusqu'à présent, des terres qui constituent les *os*, on les a trouvées composées de sous-phosphate de chaux, carbonate de chaux, un peu de phosphate de magnésie, quelques traces d'oxide de fer, de magnésie, de silice & de fluate de chaux.

Os orbiculaire. Un des quatre osselets de l'oreille, renfermé dans la caisse du tambour.

Cet *os* H, *fig.* 447, & B, *fig*, 443, réunit l'*étrier*, à la plus longue branche de l'*enclume*. Sa figure est à peu près celle d'une lentille. Une de ses convexités est reçue dans une cavité superficielle, qui termine la plus longue branche de l'*enclume*, tandis que son autre convexité est reçue dans une autre cavité superficielle, creusée dans la tête de l'*étrier*. *Voyez* Caisse du tambour, Enclume, Etrier, Oreille.

OSCILLATION, *de* oscillare, *se balancer sur l'escarpolette;* oscillatio; *schwingung;* s. f. Mouvement alternarif & en sens contraire, autour d'un point fixe.

Oscillation (Axe d'). Ligne droite, parallèle à l'horizon, qui passe par le centre, ou point fixe, autour duquel le corps *oscille*.

Oscillation (Centre d'). Point fixe autour duquel le corps oscille. *Voyez* Centre d'oscillation.

Oscillation du pendule. Mouvement d'un corps pesant, attaché par un fil ou par une verge, à un point fixe, autour duquel il décrit un arc.

Tel est le corps A, *fig.* 1074, attaché au point fixe C, par le fil CE, & qui décrit l'arc BD. La vraie cause de ce mouvement est la pesanteur du corps A; car, si l'on porte ce corps de A en B, & qu'on l'abandonne à lui-même, en vertu de sa pesanteur, il tomberoit suivant la direction BH, perpendiculaire à l'horizon; mais, étant retenu par le fil C*e*, à une distance toujours égale du point C, il ne peut descendre qu'en décrivant l'arc BA; lorsqu'il est arrivé au point le plus bas, en A, il a acquis, par l'accélération de sa chute, une vitesse égale à celle qu'il auroit acquise, en tombant verticalement de la hauteur TA, laquelle est capable de le porter, dans un temps égal à celui de sa chute, à une hauteur égale à celle d'où il est descendu. Il se porte donc en D, en décrivant l'arc AD; arrivé au point D, il ne peut pas aller plus loin, parce qu'il a consommé tout son mouvement. Il ne peut pas demeurer là, parce que sa pesanteur le sollicite à descendre; & comme il est dans le même cas où il étoit au point B, il retourne de D en A, & de A en B, & ainsi de suite pour les *oscillations* suivantes; de sorte que, si ce corps n'éprouvoit pas de résistance de la part de l'air, & qu'il n'y eût point de frottement au point de suspension C, ce mouvement seroit perpétuel: il ne cesse donc que par ces causes, qui, quoiqu'accidentelles, sont cependant inévitables dans la nature.

Pour un même pendule, les *oscillations* sont de nature à être toutes, grandes ou petites, isochrones, ou de même durée dans le même lieu. *Voyez* Pendule.

En général, les *oscillations* d'un pendule plus long, durent plus long-temps que celles d'un pendule plus court, & cette différence est en raison sous-doublée de leurs longueurs. Ainsi, un pendule de 3 pieds de long fera dix vibrations, pendant qu'un autre de neuf pouces en fera vingt; car les longueurs de ces deux pendules sont entr'elles comme 36 pouces est à 9 pouces, c'est-à-dire, comme 4 est à 1, & la raison sous-doublée de ces longueurs, ou, ce qui est la même chose, le rapport des racines carrées, est celui de 2 à 1; donc, les temps des vibrations seront comme 2 est à 1: ainsi, le premier pendule mettra une fois plus de temps, que le second, à faire une *vibration;* par conséquent, il ne fera que dix *vibrations* tandis que l'autre en fera vingt.

Mouton, prêtre de Lyon, a fait un Traité, pour démontrer, qu'au moyen du nombre connu de *vibrations* d'un pendule donné, dans un certain temps, on pourroit établir, par tout le Monde, une mesure commune, facile à retrouver dans tous les temps. Mais ce nombre de *vibrations* devroit varier sous chaque latitude, parce que la pesanteur qui détermine cette vitesse de vibration, va en augmentant continuellement de l'équateur aux pôles. *Voyez* Pendule.

Oscillation (Mouvement d'). Mouvement d'un corps qui *oscille*. *Voyez* Oscillation.

OSCILLATOIRE, même origine qu'*oscillation;* oscillatorium; *schwigend;* adj. Mouvement qui est de la nature de l'*oscillation*.

OSCULATEUR, *de* osculare, *baiser;* osculator; *kussend;* s. m. Baiser, toucher légèrement quelque chose.

Osculateur (Cercle). Cercle qui a pour rayon le rayon de la développée.

On l'appelle ainsi, parce qu'il embrasse, pour ainsi dire, la développée en la touchant; car, il la touche & il la coupe tout à la fois, étant d'un côté à la partie concave, & de l'autre, à la partie convexe.

Osculateur (Rayon). Rayon de la développée du *cercle osculateur*.

OSCULATION,

OSCULATION, même origine qu'*osculateur*; osculatio; f. f. Baisement, terme en usage dans la théorie des développées.

Osculation (Point d'). Point ou cercle, décrit d'un des points de la développée comme centre, & du rayon de la développée, lequel baise la développée.

On nomme, en *géométrie*, *point d'osculation*, le point d'attouchement de deux branches d'une courbe qui se touchent. Il diffère du *point de rebroussement*, en ce que, dans celui-ci, les deux branches finissent au point de rebroussement & ne passent point au-delà, au lieu que, dans le point d'*osculation*, les deux branches existent de part & d'autre de ce point.

OSSELET; ossiculum; *beinlein*; f. m. Diminutif d'*os*.

Osselets de l'oreille. Petits os qu'on trouve dans la caisse du tambour, auxquels on a donné les noms de *marteau*, d'*enclume*, d'*orbiculaire*, d'*étrier*. *Voyez* Oreille.

OSMAZOME, de οσμη, *odeur*; ζωμος, *bouillon*; f. m. Substance qui donne l'odeur & la saveur agréable du bouillon.

Cette substance, découverte par Rouelle, existe naturellement dans les muscles du bœuf, & probablement dans ceux des autres animaux adultes, à chair brune & savoureuse; c'est au développement de l'*osmazome*, que les viandes grillées ou rôties doivent le goût savoureux qu'elles acquièrent, surtout dans la partie rissolée, & que le jus lui doit les caractères particuliers qui le distinguent.

Au moyen de l'alcool, on peut extraire l'*osmazome* du bouillon dégraissé; séparé de l'alcool par l'évaporation, il se présente sous la forme d'un extrait brun-rougeâtre, dont l'odeur est aromatique, la saveur forte & agréable; il donne à la distillation les divers produits des substances animales, & un charbon volumineux, assez riche en sous-carbonate de soude.

On peut considérer l'*osmazome*, cette substance qui donne au bouillon cette odeur & cette saveur qui le caractérisent, sinon comme la partie nutritive du bouillon, au moins comme son principe restaurant & tonique; c'est en quoi le bouillon de bœuf diffère de celui de veau & de poulet; c'est encore le défaut d'*osmazome*, qui rend le bouillon d'os si peu agréable, & qui oblige de l'aromatiser; c'est enfin, une addition nécessaire à la gélatine, pour empêcher la fermentation des tablettes de bouillon, & au manque de cette substance, que dépendent l'imperfection & le peu de succès des tablettes de bouillon, qu'on destine aux voyageurs.

OSMIUM, de οσμη, *odeur*; f. m. Métal découvert par M. Tennant, dans le minerai de *platine*.

Ce métal est gris-foncé; il n'est point ductile, & il est difficilement oxidable. Son oxide, très-volatil, répand une odeur particulière qui a déterminé sa dénomination. L'*osmium* noircit promptement les matières animales & végétales. Il est soluble dans l'eau, & lui communique ses propriétés.

OSSEUX; osseus; *beincht*; adj. Tout ce qui présente l'apparence d'un os, ou qui en a la structure.

Osseux (Cercle). Portion du conduit auditif qui porte la rainure pour la membrane du tambour. *Voyez* Cercle osseux.

OTACOUSTIQUE, de ὠς, *oreille*; ἀκουω, *j'entends*; otacousticus; adj. Partie de l'acoustique, qui apprend la connoissance des instrumens, propres à aider ou favoriser le sens de l'ouïe. *Voy.* Acoustique, Cornets acoustiques.

OUEST, *du* saxon *west*; occidens; *west*; f. m. L'un des quatre points cardinaux qui divisent l'horizon en quatre parties égales; celui-ci est du côté du soleil couchant. *Voyez* Occident.

Ouest. Nom d'une des quatre principales plages. C'est le point de l'horizon qui est occupé par l'équateur, du côté où les astres se couchent; c'est aussi le nom du vent qui souffle de ce côté. *Voyez* Plage.

Ouest-nord-ouest. Plage située au milieu de l'espace qui sépare l'*ouest* du *nord-ouest*. Cette plage décline de 22° 30′ de l'*ouest* au *nord*. Le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

Ouest-quart-nord-ouest. Plage qui occupe le milieu de l'espace qui sépare l'*ouest* de l'*ouest-nord-ouest*. Cette plage décline de 11° 15′ de l'*ouest* au *nord*. Le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

Ouest-quart-sud-ouest. Plage située au milieu de l'espace qui sépare l'*ouest* de l'*ouest-sud-ouest*. Cette plage décline de 11° 15′ de l'*ouest* au *sud*. Le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

Ouest-sud-ouest. Plage située au milieu de l'espace qui sépare l'*ouest* du *sud-ouest*. Cette plage décline de 22° 30′ de l'*ouest* au *sud*. Le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

OUIE, *de* audire, *entendre*; auditus; *gehor*; f. f. Sens par lequel nous distinguons le son & le bruit. *Voyez* Son, Bruit.

Ce sens, avec celui de la vue, sont les deux plus essentiels dans l'homme & les animaux. L'*ouïe* est l'une de ces vigilantes sentinelles qui veillent à sa conservation, en l'avertissant des dangers qui le menacent; il est en même temps, pour l'homme & quelques animaux, une source inépuisable de

plaisir, par le charme que lui procure la musique.

Bernardin de Saint-Pierre regarde l'*ouïe* comme l'organe immédiat de l'intelligence; c'est lui qui reçoit la parole, à l'aide de laquelle on peut concevoir & transmettre une foule d'idées métaphysiques, dont l'homme n'auroit peut-être jamais conçu l'idée. M de Montfalcon rapporte à ce sujet, à l'article *Ouïe* du *Dictionnaire des sciences médicales*, qu'un jeune homme de vingt-trois ans, sourd-muet de naissance, commença tout-à-coup à parler Il annonça, qu'ayant entendu, quatre mois auparavant, le son des cloches, cette sensation nouvelle & inconnue l'avoit surpris; qu'il fut ces trois ou quatre mois à écouter sans rien dire, s'accoutumant à répéter tout bas les paroles qu'il entendoit; qu'enfin se croyant assez instruit, il se détermine à rompre le silence. Aussitôt, des théologiens habiles l'interrogèrent sur son état passé; leurs principales questions roulèrent sur Dieu, sur l'ame, sur la bonté & la nature morale des actions. Il ne parut pas avoir poussé ses pensées jusque-là, quoiqu'il fût né de parens catholiques, qu'il assistât à l'office divin, qu'il fût instruit à faire le signe de la croix, & à se mettre à genoux dans l'attitude d'un homme qui prie; il n'avoit jamais joint à cela aucune intention, ni compris celle que les autres y joignoient. Il ne savoit pas bien distinctement ce que c'étoit que la mort, & n'y pensoit jamais; il menoit une vie purement animale. Tout occupé des objets sensibles & présens, & du peu d'idées qu'il recevoit par les yeux, il ne tiroit pas même, de la comparaison de ces idées, tout ce qu'il semble qu'il en auroit pu tirer, quoiqu'il eût naturellement de l'esprit.

Examinons maintenant de quelle manière se fait, ordinairement, la perception des sons & des bruits. Un corps sonore étant mis en vibration, transmet ces vibrations au milieu dans lequel il se trouve; des ondulations sonores naissent de cette transmission, & ces ondulations sont propagées jusqu'au *pavillon* ou *conque de l'oreille*, ABC, *fig.* 440; de-là elles pénètrent dans le *conduit auditif* C D, en se condensant, à cause de l'étroit espace qu'elles ont à parcourir; ayant augmenté de force par cette condensation, elles parviennent à la *membrane du tympan* E. Alors, cette membrane vibre, fait vibrer l'air contenu dans la caisse du tambour, & transmet ainsi cette vibration aux deux membranes C, D; la première, qui communique au labyrinthe, & la seconde au limaçon. Cette vibration parvient ainsi à l'humeur aqueuse qui remplit le vestibule, & par suite aux canaux demi-circulaires & au limaçon; par leur contact avec cette humeur, les substances membraneuses & les cartilages de l'oreille interne frémissent; les ondes sonores ou les vibrations augmentent d'énergie, en circulant de cavités assez larges dans d'étroits & tortueux canaux; enfin, ils touchent la pulpe du nerf auditif, & là s'opère la sentation, là existe exclusivement le sens de l'ouïe.

On attribue des fonctions différentes aux quatre osselets fixés dans la cavité du tambour: les uns pensent que, par leurs articulations, ils roidissent les deux membranes du tympan & du labyrinthe, de manière à le faire vibrer à l'unisson. D'autres présument, que les vibrations de la membrane du tympan se transmettent directement à celle du labyrinthe par les quatre osselets.

Quant aux fonctions du *conduit d'Eustache*, qui communique de la bouche à la *caisse du tambour*, les uns le considèrent, comme servant à renouveler l'air contenu dans la caisse; les autres le regardent, comme un second conduit auditif, parce que l'on entend mieux lorsque la bouche est entr'ouverte. Cependant, Verdure, & depuis M. Perolle, ont cherché à prouver, que le conduit d'Eustache ne remplissoit pas cette seconde fonction; car une montre placée au fond de la bouche, de manière à ce qu'elle ne touche les dents d'aucune manière, n'est nullement entendue; mais dès qu'elle touche les dents, son battement se distingue facilement. Ils attribuent l'augmentation de l'audition, lorsque la bouche est ouverte, à un léger agrandissement qui a lieu dans le conduit auditif. Aussi, M. Desjardin a vu un sourd-muet, qui donnoit des marques de la plus grande sensibilité pour la musique, en tenant une clef entre ses dents.

Il existe un accord assez général entre les physiologistes & les physiciens, sur les fonctions du limaçon; c'est lui qui fait distinguer les sons graves & les sons aigus. La lame spirale, *fig.* 446, qui est renfermée dans le limaçon, qui est plus large dans sa partie inferieure, & va toujours en diminuant de largeur jusqu'au bout, contient des fibres transversales, dont les longueurs diminuant dans le même ordre, les fait comparer aux cordes d'un clavecin; cette lame est donc toujours prête à recevoir, dans quelques-unes de ses parties, les vibrations de quelque ton que ce soit; c'est-à-dire, que les tons les plus graves ne l'ébranlent que par sa partie la plus large, qui est à leur unisson, & les plus aigus par la partie la plus étroite.

Une remarque assez singulière, c'est que, quoique toutes les parties osseuses des animaux augmentent successivement, celles de l'*oreille*, telles que le labyrinthe, le limaçon, les canaux demi-circulaires, les osselets renfermés dans la caisse du tambour, ne croissent plus dès que l'enfant est né; cet état stationnaire est nécessaire pour que l'*ouïe* reste la même, & n'éprouve pas de variation.

Dès que les ondes sonores frappent la pulpe du nerf auditif, on *entend*; mais pour *écouter*, il faut joindre à cette sensation le concours de l'attention; c'est alors que l'on saisit ce que les sons expriment.

Pourquoi, pourroit-on demander, l'*organe de l'ouïe* étant double, ne distingue-t-on qu'un seul son? C'est que le son n'est perçu que, lorsque les sensations produites par la vibration de l'humeur

aqueuse du labyrinthe, ont été reçues sur les fibres correspondantes & semblables des deux nerfs auditifs, & qu'elles ont été transmises, en même temps, à l'ame; alors les deux effets, les deux impressions arrivant à la fois, ne produisent effectivement qu'une seule sensation; & lorsque l'action produite dans les deux oreilles, par les ondes sonores, y occasionne des sensations différentes, lorsque la transmission ne se fait pas au même instant par les deux organes, on entend mal, & l'oreille perd de sa justesse; elle n'est plus sensible aux accords de la musique, elle ne peut plus apprécier la justesse des sons.

OURAGAN, *de l'indien* uracan, *quatre vents joints ensemble & soufflant d'un même côté;* insana procella; *orkan;* s. m. Tempête violente, coups de vent dangereux, ordinairement accompagnés de pluie forte & continuelle.

Souvent, les *ouragans* déracinent les arbres, abattent les maisons, enlèvent les toits; les hommes même ne seroient pas à l'abri de sa furie, s'ils ne prenoient la précaution de se jeter promptement le ventre contre terre, non pas seulement pour empêcher d'être enlevés, mais pour éviter de respirer ce vent violent qui les suffoqueroit.

Il existe différentes sortes d'*ouragans* ou tourbillons; on les distingue par les noms de *prester*, *typho*, *vortix*, *exhydria* & *ecnephis*.

Le *prester* est un vent violent qui lance des éclairs; il s'observe rarement, & ne va presque jamais sans ecnephis. Sénèque dit que c'est un *typho* ou *trombe*. *Voyez* TROMBE.

On donne le nom d'*ecnephis*, à un vent impétueux qui s'élance d'un nuage. Il est fréquent dans la mer d'Ethiopie, principalement vers le Cap de Bonne-Espérance. Les marins le nomment *travados*.

Dès qu'un vent sort avec violence d'un nuage, & qu'il est accompagné d'une grande pluie, on le nomme *exhydria*: il ne paroît guère différer que par le degré de force, de l'*ecnephis*, qui ne va guère non plus sans son ondée.

Enfin, le *typho* ou *vortix* est proprement le tourbillon ou l'*ouragan;* c'est un vent impétueux qui tourne rapidement en tous sens, & semble balayer autour de lui. Il souffle fréquemment de haut en bas; les Indiens l'appellent *orancan*, les Turcs *aliphant*. Il est fréquent dans les mers orientales, principalement vers Siam, la Chine, &c., & rend la navigation de ces mers très-dangereuse.

Un grand nombre d'*ouragans* se manifestent à certaines époques de l'année; ils se manifestent dans certains parages, surtout dans ceux situés entre les tropiques & aux environs des tropiques. Ces coups de vent, qui ne sont pas de longue durée, sont extrêmement dangereux pour les vaisseaux. Il est des endroits en mer, où l'on ne peut aborder, parce qu'il y existe, alternativement, ou des calmes ou des *ouragans*. Les plus considérables sont auprès de la Guinée, à 2 ou 3 degrés de latitude nord.

Lorsque des vents contraires arrivent à la fois dans le même endroit, comme à un centre, ils produisent ces tourbillons; mais lorsque les vents trouvent en opposition d'autres vents, qui contre-balancent de loin leur action, alors ils tournent autour d'un grand espace, dans lequel il règne un calme absolu, & c'est ce qui forme les calmes dont il est souvent impossible de sortir. Ces endroits de la mer sont marqués sur le globe de Senex, aussi bien que la direction des différens vents, qui règnent ordinairement dans toutes les mers.

OURANOGRAPHIE, de ουρανος, *le ciel;* γραφω, *décrire;* ouranographia; s. f. Description du ciel. *Voyez* URANOGRAPHIE.

OURSE; ursus; *bar;* s. f. Constellations septentrionales du ciel. Elles sont au nombre de deux, la GRANDE OURSE & la PETITE OURSE. *Voyez* ces mots.

OURSE (Grande). Constellation septentrionale, *fig.* 804, placée près du pôle nord, & qui reste toujours au-dessous de notre horizon; de sorte qu'elle ne se couche jamais pour nous.

On la distingue facilement dans le ciel, parce qu'elle est composée de sept principales étoiles, savoir, quatre A, B, C, D, qui produisent un quadrilatère, & trois autres qui, avec l'étoile D, forment une courbe. L'étoile qui est à l'extrémité de la courbe, qui forme la queue de la *grande Ourse*, est de la seconde grandeur.

C'est ordinairement par cette constellation que commencent ceux qui apprennent à connoître les étoiles.

Si des étoiles A & B du quadrilatère, on suppose une droite prolongée indéfiniment, elle rencontre l'étoile P, qui est maintenant la *polaire*. *Voy.* ETOILE POLAIRE.

Quelques personnes appellent cette constellation le *grand Chariot;* c'est une des quarante-huit constellations formées par Ptolémée.

OURSE (Petite). Constellation septentrionale du ciel, *a*, *b*, *c*, *d*, P, *fig.* 804, la plus rapprochée de la polaire P.

Elle est composée de sept principales étoiles, dont quatre, *a*, *b*, *c*, *d*, forment un quadrilatère, & trois autres, avec l'étoile *a*, une courbe; cette constellation reste toujours sur notre horizon. On appelle *queue de la petite Ourse*, la dernière étoile P; & comme elle est maintenant la plus proche du pôle, on la nomme également la *polaire*. *Voyez* ETOILE POLAIRE.

C'est une des quarante-huit constellations for-

mées par Ptolémée. On donne quelquefois, à la *petite Ourse*, le nom de *petit Chariot*.

OUVERTURE, *de* apertura, *fente*, *trou;* apertura; *ofnung;* f. f. Espace vide dans ce qui, d'ailleurs, est continu.

Ouverture, en *dioptrique*, c'est la quantité plus ou moins grande de la surface, que les verres de lunettes & de télescopes présentent aux rayons de lumière.

Plus l'objectif d'une lunette a d'*ouverture*, plus l'instrument a de clarté, & plus l'oculaire a d'*ouverture*, plus l'instrument a de champ; c'est-à-dire, qu'il fait voir un plus grand espace à la fois.

Ouverture, en *géométrie*, est le nom que l'on donne à l'écartement, ou à l'inclinaison de deux lignes droites l'une sur l'autre, qui, se rencontrant en un point, forment ensemble un angle.

Ouverture, en *musique*, est le nom d'une pièce de symphonie, qui sert de début aux *opéras* & autres drames lyriques d'une certaine étendue.

OVALE, *de* ovum, *œuf;* ovalis; *oval;* adj. Qui ressemble à un œuf.

C'est, en *géométrie*, une figure formée par une ligne courbe, continue, qui rentre en elle-même. Elle est composée de plusieurs portions de cercles, tellement distribuées, qu'elle représente, à peu près, la section longitudinale d'un œuf. On lui donne aussi le nom d'*ellipse*. Mais si toutes les *ellipses* sont des *ovales*, tous les *ovales* ne sont pas des *ellipses*. *Voyez* Ellipse.

Ovale (Centre). Portion du cerveau, au dessous du corps calleux, & qui se continue avec sa surface supérieure. *Voyez* Centre ovale.

Ovale (Fenêtre). Ouverture qui communique de la caisse du tambour au vestibule. *Voyez* Fenêtre ovale, Oreille.

OXALATE, de ὀξαλις, *oseille;* f. m. Sel formé de la combinaison de l'*acide oxalique* avec diverses bases salifiables. *Voyez* Oxalique.

Parmi les divers *oxalates*, nous en distinguerons trois : l'*oxalate d'ammoniaque*, que l'on emploie comme réactif; l'*oxalate de chaux*, que l'on trouve dans plusieurs substances végétales, & qui entre dans la composition de plusieurs concrétions vésicales; enfin, l'*oxalate de potasse*, que l'on retire en grand de la petite *oseille*, connue sous le nom de *rumex acetosella*, & l'*oseille* commune, *rumex acetosa*; ce sel est employé dans un grand nombre de circonstances, principalement pour ôter les taches d'encre sur le linge.

OXALIQUE (Acide); f. m. Acide retiré de l'oseille.

Cet acide cristallise en longs prismes quadrilatères, incolores; sa saveur est très-forte, & son action très-grande sur la teinture bleue végétale; il se décompose au feu. C'est le plus oxigéné des acides. Ses composans sont :

Carbone	26,566
Oxigène	70,689
Hydrogène	2,745
	100,000

Pour obtenir cet acide, on dissout de l'*oxalate de potasse*, dans 25 à 30 fois son poids d'eau; on y verse une dissolution d'acétate de plomb, alors ce sel est décomposé; l'*oxalate de plomb* se précipite, & l'acétate de potasse reste en dissolution.

Après avoir séparé & lavé le précipité, on l'expose, dans une cornue, à l'action de l'acide sulfurique étendu de 4 à 5 fois son poids d'eau; en faisant bouillir ce mélange dans une cornue, l'*oxalate de plomb* se décompose, le sulfate de plomb se précipite, & l'*acide oxalique* reste dans la liqueur. On précipite, à l'aide de la *litharge*, & l'on s'empare de l'acide sulfurique resté dans la liqueur; il se forme un sulfate de plomb, qui se précipite, & l'on sépare enfin le peu d'oxide de plomb dissous par l'*acide oxalique*, dans cette dernière expérience, par un courant de gaz hydrogène sulfuré. La liqueur filtrée & évaporée donne les cristaux d'*acide oxalique*.

On se sert de cet acide, comme réactif, dans les laboratoires; on l'emploie aussi, mais plus efficacement que le *sel d'oseille*, *oxalate de potasse*, pour enlever les taches d'encre.

OXIDABILITÉ, de ὀξυς, *acide;* habilitas, *capacité;* f. f. Propriété qu'ont des substances, de s'*oxider*. *Voyez* Oxide.

OXIDATION, de ὀξυς, *acide;* agere, *agir;* oxidatio; f. f. Combinaison de l'oxigène avec diverses substances.

Une question assez importante a long-temps existé parmi les chimistes : c'est de savoir si l'oxigène se combine, en toute proportion avec les substances, ou s'il existe divers degrés de saturation. La seconde opinion a prévalu, & l'on considère tous les oxides, contenant des proportions d'oxigène, différentes de celles de la saturation, comme des mélanges d'oxides à divers degrés. Ainsi, le *fer* présente trois degrés d'*oxidation* : 1°. l'*oxide blanc* à 0,225 d'oxigène; 2°. l'*oxide noir* à 0,24; 3°. l'*oxide rouge* à 0,31 : cependant, quelques oxides noirs, comme le *fer oligiste*, contiennent de 0,26 à 0,28 d'oxigène. Quoique ces oxides soient produits par la nature, avec l'éclat métallique, on conclut cepen-

dant, que celui qui contient 0,26 d'oxigène est composé de $\frac{5}{7}$ parties d'*oxide noir* & $\frac{2}{7}$ d'*oxide rouge*; & celui qui contient 0,28, de $\frac{3}{7}$ d'*oxide noir* & $\frac{4}{7}$ d'*oxide rouge*.

Cette opinion admise, on a donné aux *oxides* différens noms, relativement à leur degré d'*oxidation*. On appelle *protoxide*, les oxides au premier degré; *deutoxide*, les oxides au second degré; *tritoxide*, les oxides au troisième degré, &c.; enfin, *peroxide*, les oxides au dernier degré. *Voyez* ces mots.

OXIDE, de ὀξυς, *acide*; oxidum; *halbsaure*, *verkalk*; s. m. Combinaison de l'oxigène avec différentes bases, sans qu'il y ait formation d'acides.

Il existe des *oxides* à plusieurs degrés. *Voyez* Oxidation.

Presque toutes les substances simples connues, les métaux, les combustibles, les terres, les gaz, sont susceptibles de se combiner avec l'oxigène, & de former des *oxides*.

On n'a distingué, pendant long-temps, que les *oxides métalliques*, auxquels on donnoit le nom de *chaux*, parce qu'on les regardoit comme des produits de la calcination; mais, Jean Rey, Mayow, Bayen, Lavoisier, &c., firent voir que les substances, connues sous le nom de *chaux métallique*, étoient de véritables *oxides*, c'est-à-dire, des combinaisons d'oxigène avec les différens métaux.

De nouvelles recherches firent connoître depuis, que les combustibles carbone, soufre, phosphore, &c., pouvoient avoir un premier degré d'*oxidation*, sans devenir acides, & former ainsi des *oxides*; on trouva enfin, que les gaz hydrogène & azote, formoient également des *oxides*.

Des expériences galvaniques, faites dans le commencement de ce siècle, firent découvrir de nouveaux *oxides*; tels sont la potasse, la soude, les terres, &c.

On ne trouve, dans la nature, qu'un petit nombre d'*oxides* purs. Parmi les non-métalliques, on n'en rencontre que deux, l'*oxide d'hydrogène* ou l'eau, & l'*oxide de carbone*. Les *oxides métalliques* purs sont ceux de *silicium*, d'*aluminium*; le *peroxide de manganèse*, le *deutoxide d'étain*, les *deuto* & *tritoxides de fer*, l'*oxide de zinc*, le *deutoxide d'arsenic*; les *oxides* de *chrôme*, d'*urane*, de *titane*, & le *protoxide de cuivre*; tous les autres sont combinés, ou unis à des acides, pour former des sels naturels.

OXIGÈNE, de ὀξυς, *acide*; γεινομαι, *être produit*; oxigenum; *sauerstoff*; s. m. Quoique ce nom veuille dire, *engendré par l'acide*, les chimistes lui ont donné la signification de *générateur des acides*.

Cette substance, pure, n'est connue qu'à l'état de gaz; combinée avec diverses substances, elle devient liquide & solide. *Voyez* Gaz oxigène.

L'*oxigène* est universellement répandu dans la nature; il joue le plus grand rôle dans les trois règnes. Les deux fluides qui sont de première nécessité, pour tout ce qui existe sur la terre, l'*air* & l'*eau*, sont essentiellement composés d'*oxigène*. *Voyez* Eau, Air atmosphérique, Oxide.

On a, pendant long-temps, regardé l'*oxigène* comme le principe acidifiant, & c'est à cette opinion, qu'il doit son nom; mais on a reconnu depuis, qu'il existoit des acides sans *oxigène*, & que l'*oxigène* combiné avec le *potassium*, le *sodium*, le *calcium*, produisoit des alcalis.

OXIGÉNÉ; adj. D'*oxigène*; qui contient de l'*oxigène*.

Oxigénée (Eau). Combinaison de l'*oxigène* avec l'*eau*, dans une proportion beaucoup plus grande que celle de l'eau ordinaire. C'est, au moins, un *deutoxide d'hydrogène*.

Très-*oxigénée*, l'eau est incolore, inodore; d'une saveur à la fois astringente & amère; elle n'a point d'action sur la couleur des violettes & du tournesol; elle blanchit la peau, l'altère & la détruit même: sa densité peut être portée à 1,450 & au-delà. On est parvenu à combiner, avec l'eau ordinaire, jusqu'à 600 fois son volume d'*oxigène*.

Pour obtenir l'*eau oxigénée*, on dissout du *deutoxide de baryte* dans de l'eau, un peu acidulé d'acide hydrochlorique; on précipite la baryte par l'acide sulfurique; on fait dissoudre, à l'acide muriatique libre, de nouveau deutoxide de baryte, jusqu'à ce qu'il en soit saturé, & la baryte est ensuite précipitée, par l'acide sulfurique; cette expérience est répétée, jusqu'à ce que l'on juge que l'eau est assez *oxigénée*; alors on filtre, & on dégage l'acide muriatique par le sulfate d'argent; on filtre, & on enlève l'acide sulfurique introduit, à l'acide de la baryte pure.

C'est à M. Thenard que nous devons la découverte de cette nouvelle combinaison. Le procédé pour obtenir l'*eau oxigénée* est décrit, avec beaucoup de soin, dans le onzième volume des *Annales de Chimie & de Physique*, page 208.

OXYCRAT, de ὀξυς, *vinaigre*; χεραω, *mêler*; oxycratum; *oxycrat*; s. m. Boisson rafraîchissante, formée d'un mélange d'eau & de vinaigre.

OXYGONE, de ὀξυς, *aigu*; γωνια, *angle*; oxygonum; *spitz wenkelig*; adj. Qui n'est composé que d'angles aigus, c'est-à-dire, qui ont moins de 90 degrés.

C'est principalement aux triangles, dont les trois angles sont aigus, que l'on applique cette dénomination.

OXYMEL, de ὀξυς, *vinaigre*; μελι, *miel*; oxy-

mel; *essig-meth*; s. m. Mélange de miel & de vinaigre.

OXYNITROGÈNE, de οξυς, *acide*; νιτρον, *nitre*; γινομαι, *naître*; oxynitrogenum; s. m. Combinaison d'oxigène avec le *nitrogène* ou *azote*. *Voyez* OXIDE D'AZOTE.

OXYOPIE, de οξυς, *aigu*; ωψ, *œil*; oxyopia; s. f. Faculté de voir des objets très-éloignés.

OXYRRHODIN, de οξυς, *acide*; ροδον, *rose*; oxyrrhodium; s. m. Infusion de roses dans du vinaigre, *vinaigre rosat*.

OXYSACCHARUM, de οξυς, *acide*; σακχαρον, *sucre*; oxysaccharum; s. m. Mélange de sucre & de vinaigre.

OXYSEPTONATE, de οξυς, *acide*; σηπω, *putréfiant*; s. m. Nom donné, par Brugnatelli, aux sels neutres à base d'acide nitrique. *Voyez* NITRATES, SEPTON.

OXYSEPTONIQUE, même origine qu'*oxyseptonate*; s. m. Nom donné, par Brugnatelli, à l'acide nitrique. *Voyez* ACIDE NITRIQUE, SEPTON.

OXYURGIE, de οξυς, *acide*; εργον, *travail*; oxyurgia; s. f. Travail des acides, ou l'art de fabriquer les acides.

OYE, Constellation de la partie septentrionale du ciel. *Voyez* OIE.



PACIFIQUE, *de* pax, *paix;* facere, *faire;* pacificus; *friedfertig;* adj. Qui eſt tranquille, calme, aime la paix.

Pacifique (Mer). Mer du Sud, ainſi nommée parce qu'il y arrive moins de tempêtes que dans l'Océan atlantique. *Voyez* Mer pacifique.

PAGODE, du perſan *poghedag*, temple d'idole; ſ. f. Monnoie de compte des Indes.

Il faut 4 *pagodes* pour faire une roupie. La *pagode* varie de valeur entre 10 liv. = 9,974 fr., & 10,80 liv. = 10,6666 fr.

PAIR; par; *gleich;* adject. Egal, ſemblable. Nombre qui peut être exactement diviſible par deux, & dont la diviſion eſt un nombre entier; tels ſont les nombres 2, 4, 6, 8, &c. *Voyez* Nombre.

PAIREMENT, *de* par, *égal;* pariter; adv. Également *pair.*

Pairement pair. Nombre pair, dont la diviſion par 2 donne un nombre *pair.* Ainſi 12, eſt un nombre *pairement pair*, car la moitié de 12 eſt de 6, qui eſt un nombre *pair.* Tels ſont les nombres 4, 8, 12, 16, &c.

PAJOT (Louis-Léon), phyſicien, né à Paris en 1678, & mort dans la même ville, en 1753.

Iſſu d'une famille noble, & lui-même comte d'Oſembray, il reçut une aſſez bonne éducation.

Un mal d'yeux conſidérable, qu'il eſſuya dans ſa jeuneſſe, lui fit étudier la philoſophie de Deſcartes. Sa vue étant rétablie, il fit un voyage en Hollande, où il ſe lia avec Huyghens, Huyſch, Boerhaave, & tous les grands hommes que ce pays poſſédoit alors.

Chargé de la direction des poſtes, il l'exerça avec tant d'exactitude, qu'il mérita l'eſtime publique & la faveur du roi Louis XIV.

Ayant hérité de ſon père, d'une maiſon de campagne à Bercy, il la remplit de curioſités naturelles & de mécaniques; elle devint ſi célèbre, que les ſouverains, le czar Pierre, le prince Charles de Lorraine, &c., furent la viſiter.

Pajot, comte d'Oſembray, fut membre de l'Académie des ſciences.

Nous avons de ce ſavant, dans le Recueil des *Mémoires de l'Académie royale des ſciences*, divers Mémoires: 1°. ſur un *inſtrument* pour meſurer les liquides; 2°. ſur l'*aréomètre* ou *meſure-vent;* 3°. ſur une *machine* pour battre la meſure en muſique, &c. &c.

PAK-FOUG, ſ. m. Métal ſonore, qui a beaucoup de reſſemblance avec l'argent, & dont les Chinois font un grand uſage (1).

C'eſt un alliage métallique de cuivre & de zinc, dans le rapport de 6 à 5. Engeſtroem y a trouvé un peu de cobalt & du zinc.

Le *pak-foug* eſt principalement employé pour fabriquer des uſtenſiles de toute eſpèce, tels que cuillers, vaſes à boire, tabatières, chandeliers, &c.

PALAN; funes ductor; *kloben;* ſ. m. Aſſemblage de poulies, dont les unes ſont fixes, les autres mobiles, & toutes embraſſées par une même corde. *Voyez* Moufles.

PALESTE. Meſure linéaire du Péloponèſe. C'eſt la même que la *palme.*

Il faut 4 *paleſte* pour un pied, 6 pour une coudée, 2400 pour le ſtade. Le *paleſte* = 4 dactyle = 2,972 pouces = 8,0234 centimètres.

PALESTRE, de παλη, *lutte;* παλαιστρα; palœſtra; *paleſter;* ſ. f. Lieu deſtiné, chez les Grecs, à différens exercices, & notamment à la lutte.

PALESTRIQUE, même origine que *paleſtre;* παλαιστρικη; paleſtrice; ſ. f. Exercices du corps, tels que la *lutte*, la *courſe*, le *ſaut*, le *diſque*, le *trait*, le *cerceau*, la *ſphériſtique. Voyez* ces mots.

PALETTE; paletta; *pritſch;* ſ. f. Ce mot a pluſieurs ſignifications. En *peinture*, c'eſt une planche de noyer, ſur laquelle on met les couleurs. En *chirurgie*, c'eſt un petit plat, dans lequel on met du ſang. Dans l'*horlogerie*, c'eſt la partie du balancier d'un pendule ou d'une montre, qui forme l'échappement. *Voyez* Échappement.

PALEUR, *de* pellis livor, *peau livide;* pallor; *bleich;* ſ. f. Teinte blanchâtre de la peau, produite par l'abſence ou la petite quantité de ſang capillaire dans cette partie.

On donne également le nom de *pâleur* aux couleurs foibles.

PALINGÉNÉSIE, de παλιν, *derechef;* γενεσις, *génération;* palingeneſia; *palingeneſi;* ſ. f. Régénération nouvelle.

C'eſt, en *chimie*, l'action que quelques al-

(1) *Journal des Mines*, tom. II, 2e. cahier, pag. 89.

chimistes ont cru avoir observée dans la disposition des cendres; telles que la représentation du fantôme, de l'image, de la forme du corps brûlé.

PALISSY (Bernard), chimiste, physicien & naturaliste célèbre, né à Agen & mort à Paris, dans le seizième siècle. Il vécut plus de soixante ans.

D'abord potier de terre, puis, peintre sur verre, il cultiva la minéralogie, la chimie & la physique, pour améliorer son art. Il fit seul de tels progrès, qu'il vint à Paris faire des cours, particuliers & publics, sur ces trois parties des connoissances humaines; il y enseigna particulièrement la vraie théorie des fontaines, y développa des vues fines sur la perfection de l'agiculture & de l'histoire naturelle; il fut le premier qui osa dire, que les coquilles fossiles étoient de véritables coquilles.

Henri III affectionnoit *Bernard Palissy*, à cause de ses hautes connoissances. Fontenelle a dit, qu'il étoit aussi grand physicien, que la nature seule puisse en former.

Nous avons, de *Bernard Palissy*, plusieurs livres singuliers & difficiles à trouver séparément; ils traitent de l'agriculture, des émaux, du feu, des terres argileuses, de la marne, des pierres, des sels, des eaux, des métaux, de la chimie, de l'or potable, du mithridate, des glaces, des abus de la médecine. Tous ces ouvrages réunis ont été imprimés, en 1777, avec des notes de Faujas de Saint-Fond.

PALLADIUM, de *Pallas*, déesse, fille de Jupiter; f. m. Nouveau métal découvert dans le platine, où il est combiné.

Ce métal est solide, dur, malléable, d'un gris-blanc comme le platine; sa cassure est fibreuse, & sa pesanteur spécifique est de 11,3 à 11,8. Le *palladium* est très-difficile à fondre; il est inaltérable, à toute température, par l'action de l'air & de l'oxigène. Son véritable dissolvant est l'acide nitro-muriatique.

Pour obtenir ce métal, on dissout le *platine* brut; on en sépare l'*osmium* & le *rhodium*, & par le moyen du muriate d'ammoniaque, on précipite le plus de platine possible; alors, à l'aide de lames de fer, que l'on plonge dans le liquide restant, on en précipite une poudre noire, composée de fer, de cuivre, de mercure, de *palladium*, de rhodium, d'osmium & d'irridium.

En traitant ce précipité à froid, &, successivement, par les acides nitrique & muriatique, on en dissout le fer & le cuivre; chauffant fortement la portion non dissoute, on en volatilise le mercure & les muriates de cuivre & de mercure.

Alors on dissout la masse restante, avec de l'acide nitro-muriatique, & l'on verse dessus de l'ammoniaque, de manière à ne pas saturer complétement l'acide; un sel double, de muriate d'ammoniaque & de *palladium*, se précipite; ce sel, exposé à l'action du feu, laisse dégager l'ammoniaque & l'acide muriatique, & le *palladium* reste libre.

C'est à Wollaston que l'on doit la découverte de ce nouveau métal, qu'il fit connoître en 1803. Sa découverte a été, depuis, vérifiée par plusieurs chimistes.

PALLAS, *de* Pallas, *fille de Jupiter;* f. f. Nouvelle planète.

C'est un des quatre *astéroïdes* placés entre Mars & Jupiter. Sa révolution sidérale est, d'après Gauss & Burkhard, de 1682 jours 14 heures. Le demi grand axe de son orbite est de 2,7693 du demi grand axe de la terre; son excentricité, de 0,2457. La longitude moyenne étoit, à minuit, au commencement de 1801, de 280° 6858′. La longitude du périhélie, à la même époque, étoit de 134° 7040′; l inclinaison de son orbite à l'écliptique, de 38° 4654′; enfin, la longitude du nœud ascendant, au commencement de 1801, de 191° 7148′.

De même que le mouvement de toutes les autres planètes, celui de *Pallas* se fait d'occident en orient, & il paroît alternativement direct, stationnaire & rétrograde.

On ne peut apercevoir cette planète, ainsi que les trois autres *astéroïdes*, qu'à l'aide de fortes lunettes.

Nous devons la découverte de *Pallas* à M. d'Olbers; il l'aperçut, pour la première fois, en 1802. Le peu de temps écoulé depuis sa découverte, ne permet pas de connoître, avec précision, la durée de sa révolution ni les lois de son mouvement.

PALME, de *παλαμη*, *secouer;* palma; *palm;* f. m. Paume de la main.

Cette mesure est employée pour mesurer des longueurs; assez généralement, il en faut quatre pour un pied, qui équivaut à 32,4839 centimètres.

Comme mesure linéaire, le *palme* a différentes longueurs dans chaque pays. Sur les bords du Rhin, il équivaut au pied = 1,0015 pied = 0,3295 mètre.

	Pieds.	Mètres.
A Malte	= 0,8005	= 0,26003
A Marseille	= 0,7701	= 0,25015
A l'Albret........	= 0,7083	= 0,23008
A Toulouse	= 0,6911	= 0,2245
Dans la Castille....	= 0,6441	= 0,20921
Dans l'Asie........	= 0,191	= 0,06203
A Rome	= 0,190	= 0,06171

Comme mesure pour les étoffes, le *palme*, comparé

comparé à l'aune = 1,18848 mètre, & à Livourne = 0,2451 aune = 0,29126 mètre.

	Aune.	Mètre.
En Flandre	= 0,2450	= 0,29115
A Nice	= 0,2222	= 0,26404
A Malte..........	= 0,2188	= 0,25911
A Rome	= 0,209	= 0,24837
A Palerme	= 0,2045	= 0,24300

PALMO. Mesure de longueur, employée en Espagne & en Italie.

Cette mesure est comparée au pied, à Naples & à Rome. Le *palmo* vaut :

	Pied.	Mètre.
A Naples	= 0,8090	= 0,262806
A Rome..........	= 0,6877	= 0,2339

Elle est comparée à l'aune, pour mesurer les étoffes à Lisbonne & en Sardaigne.

	Mètre.	Aune.
En Sardaigne.......	= 0,2090	= 0,24837
A Lisbonne	= 0,1839	= 0,21849

Enfin, elle est comparée à la ligne & au pouce en Espagne.

Le grand *palmo* = 7,706 pouces = 0,20806 mètre.

Le petit *palmo* = 7,706 lignes = 0,01736 mètre.

PALUS; *παλος*; palus; *sumpf*; s. m. Marais.

Ce mot est vieilli; il n'est plus en usage que dans la géographie. Les *Palus Méotides*.

PAM, pour *palme*. Mesure de longueur, en usage à Montpellier; c'est la huitième partie de la canne; sa longueur = 0,7709 pied = 0,25040 mètre.

PANACÉE, de *παν*, *tout*; *ακεομαι*, *guérir*; panacea; *panacée*; s. f. Qui guérit tous les maux.

Titre pompeux que l'on a donné à des remèdes qui conviennent à différentes maladies.

C'est également un remède, à la recherche duquel les adeptes & les partisans du grand œuvre ont consacré leurs travaux.

PANCRACE, de *παν*, *tout*; *κρατος*, *force*; s. m. Toute force.

L'un des exercices de l'ancienne gymnastique, dans lequel il falloit déployer toute la force du corps. On pouvoit se servir, dans le *pancrace*, des poings, des pieds, de la tête, des dents, des ongles, &c. &c.

PANAMORE, de *παν*, *tout*; *ανεμος*, *vent*; s. m. Instrument, ou machine qui tourne à tout vent.

C'est une espèce de globe, placé sur un mât; ce globe est divisé en deux parties, par un grand cercle horizontal, perpendiculaire à son axe de rotation. Huit creux sont formés dans ce globe : quatre dans l'hémisphère supérieur, & quatre dans l'hémisphère inférieur. Ils sont disposés dans des directions opposées, de manière que, si la direction du vent fait mouvoir le *panemore* dans un sens, en exerçant son action sur les ouvertures supérieures, il le feroit mouvoir dans un sens opposé, en exerçant son action sur les ouvertures inférieures.

On doit l'invention de cette machine à M. Desquinemare, qui la considère comme un nouveau moteur; il assure en avoir déjà fait une première application à l'ascension de l'eau; il dit avoir élevé, à l'aide de ce moteur, l'eau d'un puits de soixante pieds de profondeur, rue Notre-Dame-des-Champs, faubourg Saint-Germain, à Paris (1).

PANILLE. Mesure de capacité pour l'huile, employée en Espagne. Il en faut 4 pour faire un *libra*, & 100 pour une *arrobe*; la *panille* = 4 onces d'huile = 0,132 pinte = 0,12833 litre.

PANOPHOBIE, de *παν*, *tout*; *φοβος*, *crainte*; panophobia; s. f. Disposition de l'esprit à s'effrayer sans sujet, ou pour la moindre cause.

Cette disposition prend ordinairement naissance dans l'enfance; elle est la suite des frayeurs qu'on occasionne aux enfans, en leur racontant des histoires de voleurs, de revenans, & d'autres analogues; ces histoires ou ces contes, continuellement rappelés à leur imagination, les jettent dans une terreur continuelle, qui peut influer sur leur raison, leur esprit & leur caractère.

PANORAMA, de *παν*, *tout*; *οραμα*, *vue*; s. m. Vue du tout.

C'est un très-grand tableau, placé sur la surface concave d'une tour ronde, dont les deux bouts se touchent, & qui représente, en perspective, tous les sites qui sont supposés environner le spectateur; des obstacles placés dans les parties supérieures & inférieures au spectateur, empêchent de distinguer les bords supérieur & inférieur du tableau : de manière que, pour ce même spectateur, les dimensions du tableau sont infinies; & celui-ci ne paroît avoir ni commencement ni fin.

Il résulte de cette étendue indéterminée, en apparence, du tableau, une illusion si parfaite, que l'on se croit transporté sur une position de laquelle on voit & l'on distingue tous les objets environnans, comme s'ils existoient naturellement. S'il étoit possible de ne placer, dans ces tableaux, aucun objet mouvant ou animé, ou de ne les y placer que dans des positions où ils doivent être sans mouvement, ces sortes de tableaux produiroient une illusion complète; mais, dès que l'on veut, pour jeter de la variété, placer

(1) *Journal de Physique*, année 1805, tom. I, pag. 471.

dans ce tableau des objets animés ou mouvans, leur stabilité détruit le charme, qui est tel que, souvent, on croit voir se mouvoir ce qui, sur la toile, doit être sans mouvement.

Nous devons la première idée des *panoramas*, à M. Fulton, Américain, à la fin du dix-huitième siècle. Quelques-uns ont été exécutés par M. Tair, Anglais, puis par M. Lafontaine, peintre, Bourgeois & Prevot, ses collaborateurs; ce dernier en a exécuté un grand nombre que l'on a fait voir à Paris, & qui ont produit l'illusion la plus complète.

PANOSCOPE, de παν, *tout*; σκοπεω, *voir*; s. m. Instrument imaginé par M. Melanzi, pour apercevoir des objets très-éloignés, à l'aide de miroirs de réflexion, dont le plus voisin de l'œil correspond à une sorte de lunette d'approche.

PANSELÈNE, de παν, *tout*; σεληνη, *lune*; s. m. Pleine lune.

Terme dont les Grecs & quelques anciens astronomes se sont servis, pour désigner la pleine lune.

PANSTÉRÉORAMA, de παν, *tout*; στερεος, *solide*; οραμα, *vue*; s. m. Représentation, en relief, d'un objet dans ses véritables proportions.

PANTAGONÉE, de παν, *tout*; γωνια, *angle*; s. f. Espèce de tangente trajectoire réciproque qui, pour chaque différente position de son axe, se coupe toujours elle-même sous un angle constant.

PANTINS ÉLECTRIQUES. Petites figures de liége ou de moelle de sureau, couvertes de vêtemens de soie très-légers, que l'on fait danser entre deux plateaux, par le moyen de l'électricité.

Ces *pantins* ont, sur la tête, une houpe de fil qui attire fortement l'électricité; leurs pieds sont terminés par des pointes, afin de laisser facilement sortir le fluide électrique. *Voyez* DANSE ÉLECTRIQUE.

PANTOGRAPHE, de παν, *tout*; γραφω, *décrire*; pantographum; *storchnobel*; s. m. Instrument avec lequel on peut copier les traits de toutes sortes de dessins ou tableaux, & les réduire, à sa volonté; soit de grand en petit, soit de petit en grand.

Cet instrument est composé de quatre règles mobiles, ajustées ensemble sur quatre pivots, & qui forment entr'elles un parallélogramme. À l'extrémité d'une de ces règles prolongées, est une pointe qui parcourt tous les traits du tableau, tandis qu'un crayon, fixé à l'extrémité d'une autre branche semblable, trace légèrement ces traits d'une grandeur égale, plus grande ou plus petite, selon la manière dont le *pantographe* a été disposé sur le papier, ou sur un plan quelconque, sur lequel on veut rapporter le dessin.

PANTOMÈTRE, de παν, *tout*; μετρον, *mesure*; pantometrum; *pentometer*; s. m. Instrument de géométrie, propre à mesurer toutes sortes d'angles, de longueurs & de hauteurs. *Voyez* HALOMÈTRE.

PAON. Constellation de la partie méridionale du ciel, placée près du pôle sud, entre l'Autel & l'Indien, au dessus de l'Octant.

C'est une des douze constellations décrites par Jean Boyer, & ajoutée aux quinze constellations méridionales de Ptolémée. C'est une des constellations qui ne paroissent jamais sur notre horizon; sa déclinaison méridionale est trop grande pour qu'elle puisse se lever pour nous.

PAON (Couleurs des plumes du). Couleur variable des plumes du paon.

Un grand nombre d'oiseaux ont, comme le *paon*, des plumes dont la couleur varie, selon la direction de la lumière & des rayons visuels: cette variation est attribuée à la petite épaisseur de la substance qui détermine ces couleurs. *Voy.* COULEURS CHANGEANTES.

PAPETTA. Monnoie des États romains. Il faut 5 *papetta* pour 1 scudo romano, & 8 pour 1 ducat d'or.

La *papetta* = 2 paalo = 10 bajocello = 100 quattrino = 1,093 liv. = 1,0795 fr.

PAPIN (Denis), médecin & physicien renommé, vivant sur la fin du dix-septième siècle.

Fils d'un habile médecin, *Papin* reçut une éducation soignée.

Élevé dans la religion protestante, *Papin* quitta la France, sa patrie, & se retira en Angleterre, où il exerça la médecine. Il fut docteur en médecine & professeur de mathématiques à Marbourg, & membre de la Faculté royale de Londres.

Occupé des effets de l'ébullition de l'eau dans des vases fermés, il imagina la marmite fermée hermétiquement, dans laquelle on peut, à l'aide de l'eau & de la chaleur, ramollir complétement les os, & en retirer la gélatine qu'ils contiennent; par suite des diverses applications qu'il fit, de l'effort de la vapeur de l'eau, il imagina une pompe à vapeur, moins parfaite que celles qui existent.

Nous avons de *Papin*: 1°. une *Dissertation sur une machine propre à amollir les os, pour en faire du bouillon*, in-12, Paris, 1682; 2°. *Fasciculus dissertationum de quibusdam machinis physicis*, in-12, Marprug, 1695; 3°. *Nouvelle manière d'élever l'eau par la force du feu*, Cassel, 1707.

PAPIN (Digesteur de). Vase fermé hermeti-

quement, imaginé par *Papin*, pour faire ramollir les os. *Voyez* DIGESTEUR DE PAPIN.

PAPIN (Marmite de). Marmite fermée hermétiquement, pour faire du bouillon avec des os. *Voyez* MARMITE DE PAPIN.

PARA DE PHUNJAS, né & mort dans la seconde moitié du dix-huitième siècle.

Para étoit professeur de philosophie & de mathématiques.

Nous avons de *Para* : 1°. *Théorie des êtres sensibles*, ou *Cours complet de physique spéculative, expérimentale, systématique & géométrique*, in-8°., 1772; 2°. *Principe du calcul de la géométrie*, ou *Cours complet de mathématique élémentaire*, in-8°., 1778; 3°. *Traité du nivellement, par Picard*, in-12, 1780; 4°. *Élémens de physique*, ou *Abrégé du Cours complet de physique spéculative, expérimentale, systématique & géométrique*, in-8°., 1787; 5°. *Théorie des nouvelles découvertes en genre de physique & de chimie*, in-8°., 1786.

PARA ou PARAT. Monnoie de l'Empire Ottoman. Il en faut $33\frac{1}{3}$ pour une piastre de compte; 40 pour un grouch & 50 pour un caragrouch.

Le *para* = 3 asper = 12 manker = 0,087 liv. = 0,08592 franc.

PARABOLE; παραβολλα; parabola; *parabel*; s. f. Figure provenant de la section d'un cône, coupé par un plan parallèlement à ses côtés.

Dans une *parabole*, le carré de la demi-ordonnée est égal au rectangle formé par l'abscisse correspondante, multipliée par une ligne constante, nommée *paramètre*.

Soit C A O, *fig.* 841, une courbe dont le point A est le sommet, A B l'axe; toutes les perpendiculaires à l'axe, renfermées dans la courbe, telles que E M, S N, T O, &c., sont les ordonnées; les portions de l'axe A F, A G, A H, interceptées entre le sommet A & une ordonnée quelconque, est ce qu'on nomme l'abscisse correspondante; la ligne P R, est ce qu'on appelle le *paramètre*; c'est une troisième proportionnelle à l'abscisse & à la demi-ordonnée. Si la courbe C A O est telle, que le quart d'une demi-ordonnée quelconque, comme G N, soit égale au rectangle formé par l'abscisse correspondante A G, multipliée par le paramètre P R, cette courbe est une *parabole*. Le point F de l'axe A B, dans lequel l'ordonnée E M est égale au paramètre P R, s'appelle *foyer* de la *parabole*; & l'abscisse correspondante A F, est égale au quart du paramètre. Ainsi, pour avoir le foyer d'une *parabole*, il faut prendre, dans l'axe de cette courbe, à compter du sommet A, une partie A F, égale au quart du paramètre P R; d'où l'on voit, que l'ordonnée E M, qui passe par le foyer, est elle-même le paramètre, qui est quadruple de la distance A F, du sommet A au foyer O F.

Une des propriétés de la *parabole*, c'est que, toutes les lignes droites tirées de son foyer F, à quelque point que ce soit de la courbe, comme F O, sont chacune égales à la distance O L, d'une ligne droite P I, perpendiculaire à l'axe A B, & éloignée du sommet A de la *parabole*, d'une distance A K, égale à la distance A F, du sommet A au foyer F; c'est-à-dire, que chaque point de la *parabole* est aussi éloigné du foyer, que de la ligne droite P I, dont la position est connue.

Tous les corps jetés parallèlement ou obliquement à l'horizon, décrivent sensiblement une *parabole*. On doit cette observation & la démonstration de cette vérité à Galilée. *Voyez* BALISTIQUE.

La *parabole* est une courbe telle que, si l'on plaçoit à son foyer F un corps lumineux, les rayons de lumière qui partiroient de ce point, & qui tomberoient sur la concavité de la *parabole*, se réfléchiroient tous parallèlement à l'axe A B, & réciproquement, les rayons de lumière qui arrivent parallèlement à l'axe A B, vont tous se rassembler au foyer F.

Il suit de-là, que la *parabole* seroit la courbe la plus avantageuse que l'on pourroit donner au miroir ardent, puisque tous les rayons parallèles, qui tombent sur cette courbe, se réunissent à son foyer; mais il y auroit beaucoup de difficulté dans l'exécution; c'est pour éviter ces difficultés, que l'on donne à ces miroirs une courbe sphérique. Cependant, comme les rayons qui partent du foyer de la *parabole*, sont réfléchis parallèlement, on se serviroit, avec succès, de cette surface courbe, pour augmenter la clarté des lampes, dans une direction déterminée, en plaçant la lumière au foyer d'une plaque *parabolique*. Par la même raison, une cheminée qui auroit une forme *parabolique*, renverroit plus de chaleur rayonnante que si on lui avoit donné toute autre forme. *Voyez* MIROIR ARDENT.

PARABOLIQUE, même origine que *parabole*; parabolica; *parabolische*; adj. Tout ce qui tient à la *parabole*.

PARABOLIQUE (Chute). Courbe *parabolique* décrite par tous les corps, solides ou liquides, qui se meuvent sur la surface de la terre, dans une direction parallèle ou oblique à l'horizon. *Voyez* CHUTE PARABOLIQUE.

PARABOLIQUE (Conoïde). Solide engendré par la rotation d'une *parabole* sur son axe. *Voyez* PARABOLOÏDE.

PARABOLIQUE (Espace). Espace ou aire contenue

entre une ordonnée entière quelconque & l'arc correspondant de la *parabole*.

Parabolique (Miroir). Miroir dont les rayons, partant de son foyer & tombant sur sa surface, sont réfléchis parallèlement à l'axe. *Voyez* Miroir parabolique, Parabolique.

Parabolique (Pyramide). Figure solide, dont on peut facilement concevoir la génération, en imaginant tous les carrés des ordonnées d'une *parabole*, placés d'une manière telle, que l'axe passe par tous leurs centres à angle droit; en ce cas, la somme des carrés formera la *pyramide parabolique*.

PARABOLOÏDE, de παραβολλα, *parabole*; ειδος, *ressemblance*; s. m. Qui ressemble à une parabole.

Ce sont des *paraboles* de genres ou de degrés, plus élevées que la *parabole* conique. C'est encore un solide, formé par la révolution d'une *parabole* ordinaire autour de son axe.

PARACENTRIQUE, de παρα, *proche*; κεντρον, *centre*; adj. Proche ou au-delà du centre.

Paracentrique (Isochrone). Courbe telle que, si un corps pesant descend librement le long de cette courbe, il s'éloigne & s'approche également, en temps égaux, d'un centre ou d'un point donné.

PARACHUTE, *de* parare, *parer*; chute; *choir*; s. m. Instrument destiné à empêcher les dangereux effets des *chutes*.

C'est un vaste morceau d'étoffe, disposé en forme de segment de sphère ABC. *fig.* 1075, par des fuseaux ACD, DCE, ECF, &c.; aux réunions des fuseaux sont des cordages CA*a*, CD*d*, CE*e*, CF*f*, &c., qui suspendent une gondole ou un siége, pour placer la personne, l'animal ou l'objet dont on veut retarder la vitesse de la chute.

En tombant, le segment d'étoffe ACB, éprouvant de la résistance par la masse d'air qu'il traverse, se développe, la grande surface qu'il présente augmente la résistance que l'air lui oppose, & retarde, en conséquence, la chute de l'objet suspendu en LM.

M. Blanchard, célèbre aéronaute, est le premier qui fit usage des *parachutes*; il les adapta à ses ballons, pour se préserver des accidens qui auroient pu survenir dans une ascension. Le premier essai qu'il en fit, en abandonnant son ballon pour se laisser tomber à terre, ne lui fut pas heureux, puisqu'il se cassa la jambe à Bâle; mais, des animaux qu'il confia à cette machine, descendirent sans se faire le moindre mal. Depuis, de nombreuses expériences de descente, avec ces *parachutes*, ont été couronnées du plus grand succès.

Une observation essentielle, dans la construction de ces *parachutes*, c'est de leur donner un développement proportionnel aux poids suspendus à leur extrémité inférieure, & de faire usage d'attaches assez fortes pour suspendre ces poids sans danger.

Deux personnes ont réclamé l'invention des *parachutes*; le premier, Joseph Montgolfier. Voici un extrait de la lettre qu'il écrivit, le 24 mars 1784, à l'un de ses amis (1).

« Il m'est survenu une idée, que je me hâte de te communiquer; c'est de faire un *parachute*, au moyen duquel on puisse, en cas de besoin, descendre du globe sur terre, commodément & sans danger. Voici sur quel principe la chose est fondée:

» Une masse en repos ne peut être mue sans être frappée par une autre masse en mouvement, & la vitesse de la marche de la première est aux dépens de la marche de la seconde.

» Ainsi, un quintal de matière en repos, poussé par un quintal de matière en mouvement, avec une vitesse de vingt pieds par seconde, ces deux masses doivent voyager avec une vitesse de dix pieds par seconde. Mais, si le corps en mouvement ne pèse que dix livres, le tout se mouvra avec une vitesse de deux pieds par seconde; ainsi de suite.

» Il résulte de ce principe, que si je renferme dans un sac huit quintaux d'air, pris des nuages, & que le sac & l'homme qui est au-dessous ne pèsent que deux quintaux, la chute du tout doit être retardée des trois quarts. Ajoute à cela la résistance de l'air contre les surfaces; l'élasticité des corps, qu'on peut mettre au bas du panier dans lequel est l'homme, tu verras que, tombât-il des nues, sa chute est des plus douces, & que l'on peut, par ce moyen, faire pleuvoir une armée dans une ville, comme nous venons de faire pleuvoir des moutons à Avignon, avec M. de Brante, qui a voulu en faire l'expérience.

» Si tu fais faire un *parachute*, aie l'attention d'attacher les cordes à la jonction des fuseaux, un ou deux pieds au-dessus de l'orifice, & ensuite une petite corde très-lâche, qui prenne à l'orifice du *parachute* & s'attache à la corde majeure, un ou deux pieds au-dessus du *parachute*. »

M. Lenormand, dans sa réclamation, publiée dans les *Annales de Chimie*, tom. XXXVI, p. 94, dit de son *parachute*:

« Dans un volume de l'*Histoire des voyages*, j'avois lu que des esclaves, pour amuser leur roi, s'étant munis d'un parasol, se laissoient aller d'une hauteur assez grande pour se faire beaucoup de mal; mais, qu'ils étoient retenus par la colonne d'air qui étoit comprimée par ce parasol. Cela me donna l'idée d'en faire l'expérience, &, con-

(1) *Annales de Chimie*, tome XXXI, page 270.

séquemment, le 26 novembre 1783, je me laissai aller, de la hauteur d'un premier étage, avec un parasol de trente pouces, de chaque main. La chute me paroissoit presqu'insensible, lorsque je la faisois en fermant les yeux.

» D'après cette expérience, je calculai la grandeur d'un parasol, capable de garantir d'une chute, & je trouvai, comme MM. Montgolfier & Bertholon, qu'un diamètre de quatorze pieds suffisoit, en supposant que l'homme & le *parachute* n'excédassent pas le poids de deux cents livres. »

M. Lenormand fit exécuter un *parachute* conique, de quatorze pieds de diamètre & six pieds de hauteur; alors il fit, pendant la tenue des Etats de Languedoc, en décembre 1783, des expériences qui eurent un plein succès.

PARACOPE; παρακοπη; s. m. Délire, dérangement des facultés intellectuelles, trouble dans les idées, léger degré d'aberration d'esprit.

PARACOUSIE, de παρα, *défaut*; ακουω, *j'entends*; paracusis; s. f. Mode vicieux de percevoir les sons naturels.

Dans le nombre de *paracousies* dont l'espèce humaine est affectée, nous n'en rapporterons ici que quatre: 1°. distinction confuse des sons aigus & forts, & distinction nette des sons bas & foibles; 2°. impression douloureuse des sons aigus & forts; 3°. *paracousie double*, ou distinction naturelle des sons perçus par une oreille, & d'une manière vicieuse & différente par l'autre; 4°. enfin, difficulté d'entendre des paroles prononcées à très-haute voix, à moins qu'elles ne soient accompagnées d'un grand bruit, tel que celui du tambour, &c.

PARADIS; παραδεισος; cœlum; *paradies*; s. m. Jardin, séjour des bienheureux.

Paradis (Oiseau de). Oiseau d'un plumage beau & éclatant, que l'on a transporté dans le ciel, pour en former une constellation. *Voyez* Oiseau de paradis.

PARAGE, *de* parare, *parer*; maris plaga; *gegend*; s. m. Espace ou étendue de mer déterminée, sous quelque latitude du ciel que ce soit.

PARALAMPSIE; παραλαμψις; paralampsis; s. f. Variété de taches de la cornée transparente de l'œil, dans laquelle la tache a une apparence claire, brillante, qui lui a fait donner le nom de *perle*.

PARALLACTIQUE, même étymologie que *parallaxe*; adj. Qui appartient aux *parallaxes*.

Parallactique (Angle). Angle OST, *figure* 1076, qui sert à calculer la *parallaxe* de latitude & de longitude.

Cet angle est formé par le vertical & le cercle de la latitude, ou par le vertical & le cercle de déclinaison. *Voyez* Angle parallactique.

Parallactique (Machine). Instrument composé d'un axe, dirigé vers le pôle du Monde, & d'une lunette, qui peut s'incliner sur cet axe & suivre le mouvement diurne d'un astre, ou le parallèle qu'il décrit. *Voyez* Lunette parallactique.

Parallactique (Triangle). Triangle formé par le rayon de la terre & par deux lignes qui partent des extrémités de ce rayon, pour aller se réunir au centre d'un astre.

Soit T, *fig.* 1076, la terre; SAE, l'orbite de la planète que l'on observe; HCZ, le ciel; S, le lieu de son orbite où l'astre est placé; le triangle TOS, formé par le rayon TO de la terre & par les deux lignes TS, OS, qui partent des deux extrémités T & O de ce rayon, pour aller se réunir au centre S de l'astre, est ce qu'on appelle le *triangle parallactique*.

Ce *triangle* est toujours situé verticalement, puisque le côté OT, étant une ligne verticale, le triangle, dont OT est la base, ne sauroit être incliné. Ainsi, tout l'effet de la parallaxe se fait de haut en bas, dans le plan d'un cercle vertical. D'ailleurs, il est aisé de comprendre, que le centre de la terre étant perpendiculairement sous nos pieds, c'est-à-dire, dans le plan de tous les *cercles verticaux*, l'effet de la parallaxe ne peut s'en écarter; ainsi, la parallaxe est toute en hauteur, c'est-à-dire, qu'elle abaisse les astres perpendiculairement de haut en bas & dans un vertical, sans les faire paroître à droite ni à gauche du vertical.

PARALLAXE, de παραλλαττω, *transposer*, *transmuer*; παραλλαξις; parallaxis; *parallaxe*; s. f. Différence entre le lieu où un corps paroît, vu d'un point, & celui où il paroîtroit, vu d'un autre point.

Ainsi, *ab*, *fig.* 1076 (*a*), est la *parallaxe* du point C, sur la ligne DE, ce point étant vu des points A & B.

Parallaxe absolue; parallaxis absoluta; s. f. Différence du lieu optique d'un corps, vu de deux points différens de la surface de la terre, ou angle sous lequel on verroit, du centre d'un corps, les deux points de la terre sur lesquels sont les spectateurs. *Voyez* Parallaxe de l'orbite.

Parallaxe anatomique. Ecarts mutuels de deux parties d'un os rompu, dont l'une glisse à côté de l'autre.

Parallaxe annuelle; parallaxis annua; *jahrlich paralaxe*; f. f. Différence entre les lieux d'une planète vue du soleil & de la terre. *Voyez* Parallaxe de l'orbite.

Parallaxe astronomique; parallaxis astronomica; *astronomisch parallaxe*; f. m. Différence *c b*, *fig.* 1076 (*b*), entre le lieu où un astre paroît dans le ciel, vu de la surface de la terre, & celui où il paroîtroit à un spectateur placé au centre de la terre.

Pour que les mouvemens célestes puissent paroître réguliers, on doit les rapporter au centre de la terre; c'est donc à ce centre qu'il faut se transporter en idée, afin de voir tout à sa véritable place, & de trouver la véritable loi de tous les corps célestes.

Ainsi, les astronomes sont obligés de calculer sans cesse la *parallaxe*, pour réduire le lieu d'une planète observée, à celui que l'on auroit vu si l'on eût été au centre de la terre.

Parallaxe de hauteur. *Parallaxe* d'un astre, *fig.* 1076 (*c*), lorsqu'il est élevé au-dessus de l'horizon.

Toujours, la *parallaxe de hauteur* T *a* S, est plus petite que la *parallaxe* horizontale T A S; elle est égale au produit de la *parallaxe* horizontale, par le sinus de la distance au zénith *a* V.

Parallaxe des étoiles fixes. Les étoiles fixes étant à une distance infinie, on ne remarque aucune différence sensible entre les points du ciel auxquels elles sont vues, de divers points de la surface de la terre; d'où l'on conclut que les étoiles n'ont point de *parallaxe* sensible.

Parallaxe d'un astre. Différence CB, *fig.* 1076, entre le lieu où un astre seroit vu du centre de la terre T, & d'un point O de sa surface.

Pour déterminer cette différence, ou pour connoître les angles BAC, DAC, *fig.* 1076 (*b*), sous lesquels on verroit, du centre de l'astre A, le centre de la terre C, & la position d'un observateur en B ou en D, on suppose deux observateurs B D, placés sur le même méridien, qui observent en même temps les angles ABE & ADF, que font les directions BA, DA, avec l'horizon BE, DF, au moment où l'astre passe dans le méridien. Connoissant, en degrés, la distance BD des spectateurs, on a la valeur de l'angle BCD, &, par conséquent, les angles égaux CBD, CDB. Si, aux angles droits EBC, FDC, on ajoute les angles ABE, ADF, observés, on a les angles ABC, ADC: retranchant de ces angles, les angles égaux DBC, BDC, on a les angles, ABD, ADB, & par suite l'angle BAD, celui sous lequel les deux spectateurs seroient vus du centre de l'astre, &, enfin, les distances AB, AD.

Connoissant les longueurs AB & BC dans le triangle ABC, ainsi que l'angle ABC, il est facile de déterminer l'angle BAC; donc la direction CA, ainsi que la distance AC de l'astre au centre de la terre; il en seroit de même pour le triangle ADC.

Parallaxe du grand orbite. Différence d'une planète vue du soleil, & de son lieu vu de la terre.

On se sert de cette *parallaxe*, pour calculer la longitude géocentrique de l'astre, d'après sa longitude héliocentrique. *Voyez* Géocentrique, Héliocentrique.

Parallaxe du soleil. Angle sous lequel la terre seroit vue du centre du soleil. De toutes les *parallaxes*, celle du soleil seroit la plus intéressante à connoître; elle nous apprendroit quelle est la vraie distance du soleil à la terre, &, en conséquence, quelles sont les distances de toutes les autres planètes au soleil & à la terre; si on ne la connoît pas avec une parfaite exactitude, on la connoît par approximation. Les astronomes l'ont supposée, pendant long-temps, de 10 secondes, ce qui donnoit la distance du soleil à la terre, d'environ 33,000,000 de lieues; mais le dernier passage de Vénus sur le disque du soleil, observé le 3 juin de l'année 1769, donne la *parallaxe* du soleil, dans ses moyennes distances, de 8 secondes & demie, d'où l'on conclut la moyenne distance du soleil à la terre, de 34,761,680 lieues de 25 au degré.

Parallaxe horizontale. *Parallaxe* SAT, *fig.* 1076 (*c*), d'un astre lorsqu'il est à l'horizon.

Il est facile de trouver la *parallaxe horizontale* d'un astre, lorsqu'on l'a observé en même temps de deux points BD, *fig.* 1076 (*b*), de la surface de la terre, situés sous le même méridien, quoique, par cette méthode, on n'ait que la *parallaxe de hauteur*. On peut, pour obtenir la *parallaxe horizontale*, faire usage de la règle suivante: *cherchez l'angle que forment entr'eux les rayons visuels des observateurs à l'astre, & divisez-le par la somme des distances de l'astre au zénith, le quotient est la parallaxe horizontale.*

Comme la *parallaxe horizontale* n'est autre chose que le demi-diamètre apparent de la terre, pour un observateur qui seroit placé au centre de l'astre, il s'ensuit, qu'en divisant le demi-diamètre apparent d'un astre, par sa *parallaxe horizontale*, on a le rapport de son rayon au rayon de la terre.

Parallaxe menstruelle. Petites inégalités que produit l'attraction de la lune sur la terre.

PARALLÈLES; παραλληλος; parallelus; *parallel*; adj. Quantités ou objets qui conservent toujours la même distance.

Parallèles (Cercles); circuli paralleli; *paral-*

telekreis; s. m. C'est, en *astronomie*, des cercles *parallèles* à l'équateur, que l'on conçoit décrits par les étoiles dans leur révolution journalière.

On les appelle aussi *cercles de déclinaison*. *Voyez* CERCLES DE DÉCLINAISON.

Ces cercles sont divisés en degrés comme l'équateur, & ils sont coupés à angles droits par tous les méridiens.

PARALLÈLES DE HAUTEUR. Cercles *parallèles* à l'horizon, & que l'on imagine passer par chaque degré & minutes du méridien, entre l'horizon & le zénith, & qui ont leurs pôles au zénith. *Voyez* ALMICANTARATS.

PARALLÈLES DE LATITUDE. Petits cercles de la sphère, *parallèles* à l'écliptique, que l'on imagine passer par chaque degré & minutes des *colures*, & qui indiquent les différentes latitudes des astres. *Voyez* COLURE.

PARALLÈLES (Lignes). Lignes, *fig.* 969, placées à une distance égale dans toute leur longueur.

Pour mener d'un point C donné, *fig.* 1077, une *ligne parallèle* à une autre, AB, il faut placer la pointe d'un compas au point C, & ouvrir le compas de manière que, du point C comme centre, on puisse décrire un arc *ab*, tangent à cette ligne; alors, d'un point donné E, pris comme centre, sur la ligne AB, on décrit, avec la même ouverture de compas, l'arc *cd*, & du point C, on mène une droite CD, tangente à l'arc *cd*, & cette droite est *parallèle* à AB.

Une des principales propriétés des *parallèles*, c'est que, lorsqu'elles sont coupées par une autre droite EF, *fig.* 1077 (*a*), les angles alternes EGB, CHF, sont égaux, & que la somme des angles internes AGH, GHC, est égale à deux droites. *Voyez* LIGNES PARALLÈLES.

PAPALLÈLE (Sphère). Situation de la sphère dans laquelle l'équateur est *parallèle* à l'horizon. *Voyez* SPHÈRE PARALLÈLE.

Pour tous les habitans des pôles, s'il en existe, la *sphère est parallèle*. Le soleil ne s'élève jamais au-dessus de l'horizon que d'une quantité égale à l'obliquité de l'écliptique.

PARALLÈLES (Surfaces). Surfaces semblables, dont toutes les distances perpendiculaires sont à égales distances, que ces surfaces soient planes ou qu'elles soient courbes.

Des *sphères parallèles* ont le même centre de courbure.

PARALLÉLIPIPÈDE, de παράλληλος, *parallèle*; ἐπὶ, *sur*; πεδίον, *plaine*; parallelipipedum; *parallelipipedum*; s. m. Corps formé de plans parallèles.

C'est, en *géométrie*, un solide formé de six parallélogrammes, dont les plans opposés sont égaux & parallèles.

Il existe deux sortes de *parallélipipèdes*, l'un rectangle, ABCDEFGH, *fig.* 1078, dont les six pans sont des parallélogrammes rectangulaires; l'autre, rhomboïdal, *abcdefgh*, *fig.* 1078 (*a*), dont les six plans sont des *rhombes*. *Voyez* RECTANGLE, RHOMBE.

On détermine la surface & la solidité d'un *parallélipipède*, de même que l'on détermine celle du prisme. *Voyez* PRISME.

PARALLÉLISME, de παράλληλος, *parallèle*; parallelismus; *parallelisme*; s. m. Etat de deux objets, lignes, surfaces, &c., également distantes l'une de l'autre.

PARALLÉLISME DE L'AXE DE LA TERRE. Situation constante de l'axe de la terre dans l'espace, pendant son mouvement de translation autour du soleil; situation qui produit le changement des saisons.

PARALLÉLISME DE LA LUNETTE. Disposition de la lunette d'observation, de manière qu'elle soit exactement parallèle au plan du limbe, afin que le point qu'elle marque sur le limbe, soit exactement celui de la hauteur de l'astre vers lequel la lunette est dirigée.

PARALLÉLISME DE PERSPECTIVE. Lignes qui tendent ou qui convergent vers un centre.

Comme la vision se fait par des droites, supposées parties des divers points des objets que l'on regarde, & qui sont dirigées vers l'œil, il s'ensuit que le concours de tous ces rayons forme un cône; & comme la perspective n'est autre chose que la projection de toutes ces lignes sur un plan, il s'ensuit, que toutes les droites, partant de lignes parallèles, doivent, dans la projection de la perspective, tendre vers un centre. *Voy.* PERSPECTIVE.

Ainsi, deux rangées d'arbres bien parallèles, paroissent inclinées l'une vers l'autre, dans la projection de perspective, & tendre vers un centre commun.

Les points de tendance des lignes droites sont plus ou moins éloignés, selon la position des lignes par rapport au plan de projection; celles qui sont *parallèles* au plan, sont également *parallèles* dans la projection, c'est-à-dire, que le point de convergence est infini; celles qui sont perpendiculaires au plan, convergent vers le point, que rencontre la perpendiculaire menée de l'œil sur ce plan.

PARALLÉLOGRAMME, de παράλληλος, *parallèle*; γραμμή, *ligne*; parallelogrammus; *parallelogram*; s. m. Figure rectiligne dont les quatre côtés

opposés sont parallèles & égaux. On peut concevoir la formation d'un *parallélogramme*, par le mouvement uniforme d'une ligne droite, toujours parallèle à elle-même.

Lorsque, dans un *parallélogramme*, tous les angles sont droits, & seulement ses côtés opposés égaux, *fig.* 1079, on le nomme *rectangle* ou *carré long*. *Voyez* RECTANGLE.

Il se nomme *carré*, lorsque tous les angles & tous les côtés sont égaux, *fig.* 1079 (*a*). *Voyez* CARRÉ.

Quand tous les côtés sont égaux, & les angles inégaux, *fig.* 1079 (*b*), on l'appelle *rhombe* ou *losange*. *Voyez* ces mots.

S'il n'y a que les côtés opposés qui soient égaux, & les angles opposés aussi égaux, *fig.* 1079 (*c*), mais non droits, c'est un *rhomboïde*. *Voyez* ce mot.

Enfin, tout autre quadrilatère, dont les côtés opposés ne sont ni parallèles ni égaux, sont nommés *trapèze*. *Voyez* ce mot.

Généralement, la surface d'un *parallélogramme* est égale au produit de sa base A B, par sa hauteur B D.

Tous les *parallélogrammes* de même base, & situés entre les mêmes parallèles, sont égaux.

En général, les surfaces des *parallélogrammes* sont comme les produits des bases par les hauteurs; lorsque deux *parallélogrammes* ont même base, ils sont entr'eux comme leur hauteur, & s'ils ont même hauteur, ils sont comme leur base.

Deux *parellélogrammes* sont semblables, lorsqu'ils sont l'un à l'autre comme les carrés de leurs côtés homologues. Ainsi, les surfaces des *parallélogrammes* semblables, sont entr'elles comme les carrés homologues de ces *parallélogrammes*.

PARALLÉLOGRAMME DES FORCES. *Parallélogramme* formé par la direction de deux forces A B, A C, *fig.* 634, & de deux parallèles B D, C D, menées des points B & C, longueur des lignes qui expriment ces forces. *Voyez* COMPOSITION DES FORCES.

PARAMÈTRE, de παρα, *à côté*; μετρον, *mesure*; parametrum; *parameter*; s. m. Mesure de comparaison.

C'est, en *géométrie*, une ligne droite, constante dans les trois sections coniques. Dans la parabole, c'est une troisième proportionnelle à l'abscisse & à la demi-ordonnée; dans l'ellipse & l'hyperbole, c'est une troisième proportionnelle aux deux axes, dont l'un est conjugué de l'autre. *Voyez* PARALLÈLE, ELLIPSE, HYPERBOLE.

On appelle, en général, *paramètre*, la constante qui se trouve dans l'équation d'une courbe.

PARAPEGMES; παραπηγνυμι; s. m. Machine astronomique, dont les Syriens & les Phéniciens se servoient pour montrer le lever & le coucher des astres.

C'est encore, pour les astrologues, les tables sur lesquelles ils tracent leurs prétendues règles.

PARAPHONIE, de παρα, *mal*; φονος, *voix*; paraphonia; s. f. Vice de la voix, dans lequel le son devient désagréable & choque l'oreille de ceux qui l'entendent, soit en chantant, soit en parlant.

Il existe un grand nombre de *paraphonies*; les unes sont naturelles & dépendent de quelque vice de conformation; d'autres, d'habitudes contractées; d'autres, enfin, d'accidens & de maladies.

PARASANGE; παράγγης. Mesure itinéraire de l'Égypte : cette mesure = 180 plethres = 0,900 lieue horaire = 500,04 myriamètre.

On faisoit également usage du *parasange* chez les Perses anciens, mais cette mesure y varioit depuis 30 jusqu'à 60 stades.

PARASÉLÈNE, de παρα, *autour*; σελήνη, *lune*; paraselenæ; *nebenmonden*; s. m. Météore représentant une ou plusieurs images de la lune.

Pline fait mention de trois lunes, qu'on avoit aperçues vers l'an 652 de la fondation de Rome. Eutrope & Cuspinien nous apprennent, que l'on avoit vu trois lunes à Rimini, l'an 234 avant Jésus-Christ. Plusieurs ont été aperçues depuis ce temps; Garceus fait mention d'un phénomène semblable, aperçu en 1312, 1349 & 1459. Cassini en observa un en France, en 1693; Fouchi, à Paris, & Muschenbroeck, en Hollande, en virent un le 8 mai 1735. Un très-beau *parasélène* fut remarqué en France, le 20 octobre 1747. Nous allons décrire ce dernier.

Le ciel se couvrit, le soir, d'un mince brouillard, à travers lequel la lune paroissoit couleur de feu; à 8 heures 40', le brouillard étoit grossièrement dispersé, mais le ciel étoit couvert d'une nuée blanchâtre : dans ce moment, un *halo* A B C D, *fig.* 1080, entouroit la lune L; on remarquoit encore, autour, 4 segmens de cercle, dont deux, E A F, & G H, avoient 10 degrés de longueur concentrique, & dont le centre commun étoit au zénith : le segment de l'arc I P Q, qui répondoit à la partie boréale du ciel, étoit de 7 degrés, & concentrique au grand cercle de la lune; enfin, l'arc M C N, qui étoit tourné du côté de l'horizon, étoit de 12 degrés.

Outre ces cercles que nous venons d'indiquer, on remarquoit le *parasélène* B, semblable à une parélie; son diamètre étoit de 35'; il avoit une queue B P, opposée à la lune; la lumière de cette queue varioit continuellement; elle s'étendoit jusqu'à l'arc I P L, qui, de même que l'arc G H, étoit éloigné de quatre degrés de l'arc lunaire A B C D.

Moins vive que les couleurs des *parélies*, celles des *parasélènes* s'évanouissoient au côté qui répondoit à la lune. Ce *parasélène* paroissoit à la même hauteur que la lune, & sa queue étoit si mince, qu'on pouvoit distinguer, à travers, les étoiles qui

qui lui répondoient. Le cercle lunaire ABCD, étoit plus pâle vers la partie auſtrale ; il ne parut rien de nouveau de ce côté, & ce fut ainſi qu'on put l'obſerver à 9 heures 18′ ; le ciel ſe couvrit enſuite de nuages, qui ſe diſſipèrent à 9 heures 32′, moment où ce météore ſe fit obſerver d'une autre manière. On remarquoit alors le cercle de la lune ABCD, *fig.* 1080 (*a*), & un petit arc RS de 4 degrés, ſitué à la partie auſtrale, & concentrique au cercle de la lune : on voyoit alors deux *paraſélènes*, un en D à ſa partie auſtrale, & un autre en B, à ſa partie boréale ; ces deux nouveaux *paraſelènes* n'avoient point une lumière auſſi vive & auſſi éclatante que le premier, & ne paroiſſoient pas auſſi diſtinctement; mais le cercle lunaire brilloit d'une lumière très-vive ; toutes ces apparences diſparurent à 9 heures 50′, & le ciel devint alors ſerein par degrés. On vit la même nuit, à Berlin, un cercle qui entouroit la lune, mais on n'y obſerva point de *paraſélène*.

Ce phénomène, qui eſt rarement aperçu, paroît dépendre des ſubſtances ſuſpendues dans l'air ; mais quelles ſont ces ſubſtances ? Huyghens, dans l'explication qu'il donne des *parélies*, les attribue à des petits cylindres de glace ſuſpendus dans l'air. Tout porte à croire, que les deux phénomènes analogues, ſolaire & lunaire, doivent être rapportés à une même cauſe. *Voyez* Parélie.

PARASTREMMA, de παρα, *vue* ; στρεφω, *je tourne* ; ſ. m. Mouvement convulſif de diverſes parties du viſage, comme la bouche, les yeux, le nez, &c.

PARAT. Monnoie d'Orient, d'une très-petite valeur. *Voyez* Para.

PARATONNERRE, *de l'italien* parare, *empêcher*, & tonnerre ; partice fulmine avertendo ; *weller ſtange* ; ſ. m. Longue tige métallique, très-pointue, placée ſur les corps, les édifices qu'on veut préſerver de la foudre.

Cette tige métallique doit avoir ſa partie aiguë placée dans l'air, au-deſſus de l'objet que l'on veut préſerver de la foudre, & ſon autre extrémité dans la terre, afin que la matière du tonnerre, l'électricité, attirée par la pointe de la tige métallique, puiſſe être conduite auſſitôt ſur le ſol & s'y diſtribuer.

Ordinairement, on ſe ſert de verges de fer carrées, d'un pouce de groſſeur, que l'on fixe ſolidement ſur la partie la plus élevée de l'édifice, & ce barreau ſe continue, le long de l'une des faces verticales, juſque ſur le ſol ; là, on creuſe un trou en terre pour le prolonger juſqu'à l'humidité.

Si le terrain eſt ſec & ſablonneux, il faut que pluſieurs verges de fer ſoient ſoudées à l'extrémité inférieure du conducteur, pour être prolongées ſous terre dans différentes directions, afin de diſtribuer promptement le fluide électrique, ſur une grande ſurface.

Enfin, lorſque la diſpoſition le permet, il eſt préférable de faire deſcendre le conducteur au fond d'un puits ; là, le fluide électrique ſe diſſémine avec une grande facilité.

Non-ſeulement il eſt néceſſaire que la pointe ſupérieure du *paratonnerre* ſoit très-aiguë, mais encore, qu'elle ſoit formée d'un métal non oxidable, & d'une fuſion difficile, parce que, continuellement expoſée à l'action de l'air & de l'eau, elle s'oxideroit facilement, & que, dans de fortes détonations électriques, elle ſe fond. Dans ces deux circonſtances, la pointe s'émouſſe & agit moins efficacement ſur l'électricité des nuages ; c'eſt pourquoi, les pointes des *paratonnerres* ſont, autant qu'il eſt poſſible, en platine ; & dans le cas où l'on ne pourroit ſe procurer de ce métal, on les dore pour empêcher l'oxidation.

Beyer, qui a conſtruit un grand nombre de *paratonnerres*, ſoit à Paris, ſoit dans différentes parties de la France, formoit ſes conducteurs de pluſieurs fils de laiton ou de fer, tordus ou treſſés, de manière à en compoſer une eſpèce de groſſe corde métallique, qu'il enduiſoit enſuite d'une couche de vernis gras.

Pour des édifices de petites dimenſions, un ſeul *paratonnerre* ſuffit ; mais ſi les dimenſions ſont conſidérables, il faut les multiplier de manière que, chaque *paratonnerre* ſoit placé à 150 toiſes des autres.

Il eſt convenable de réunir, aux ſyſtèmes des conducteurs de *paratonnerres*, les diverſes barres métalliques qui entrent dans la conſtruction de l'édifice, afin que ſi, l'un des points du bâtiment étoit ſubitement frappé par la foudre, l'électricité pût ſe répandre auſſitôt ſur les barres des autres conducteurs, pour être tranſportée aux réſervoirs.

Quelques perſonnes ne ſe contentent pas des ſeules tiges métalliques, fixées ſur les parties les plus élevées de l'édifice, elles y joignent des verges pointues, placées horizontalement ſur les faces latérales, ou inclinées comme le comble ; c'eſt une manière de hériſſer de pointes un édifice, ce qui ne paroît pas, à pluſieurs phyſiciens, d'une néceſſité abſolue.

Voici comment on conçoit l'effet des *paratonnerres*. Un nuage électrique paſſant au-deſſus de l'objet, ou de l'édifice armé d'une tige métallique pointue, le fluide électrique exerce ſon influence ſur la pointe de la tige qui communique avec le réſervoir commun, & l'électriſe d'une électricité oppoſée : la pointe réagit ſur la portion du nuage qui eſt la plus proche, & l'électriſe également par influence ; cette portion de nuage, plus fortement électriſé, laiſſe ſon électricité s'e-

couler vers la pointe, laquelle, au moyen du conducteur, est transportée de suite au réservoir commun. Le nuage transmet ainsi, tout ou partie de son électricité sans aucun effet nuisible. Quelquefois, cependant, l'électricité fortement attirée du nuage, placé à une distance un peu considérable du *paratonnerre*, s'y porte en masse, & produit une explosion; mais comme toute l'électricité provenant de cette explosion, est transportée aussitôt au réservoir commun, à l'aide du conducteur fixé au *paratonnerre*, cette explosion est sans danger pour l'édifice, ou l'objet armé d'un *paratonnerre*.

On a cru pendant long-temps, que les *paratonnerres* préservoient les objets sur lesquels on les plaçoit, de l'explosion de la foudre, parce que les pointes soutiroient lentement l'électricité; c'est une erreur que l'expérience a détruite, & l'on s'est même convaincu que les édifices, armés de *paratonnerres*, étoient plus souvent atteints des détonations que les édifices environnans; ainsi, ces armures ne sont point des préservatifs de détonations électriques, mais seulement des préservatifs des effets destructeurs de la foudre: car, quelque forte que soit la détonation, le fluide électrique, la matière du tonnerre, est aussitôt transportée au réservoir commun, par le conducteur fixé au *paratonnerre*; ainsi, c'est principalement dans le conducteur que réside l'effet préservateur. *Voyez* MAISON DU TONNERRE.

Nous devons à Francklin l'invention des *paratonnerres*; dès qu'il eut reconnu, d'une part, que les pointes avoient la propriété de soutirer l'électricité, à une plus grande distance des corps électrisés, que toutes les autres formes, & que, d'autre part, les cerfs-volans ou autres corps élevés dans l'atmosphère, pouvoient en soutirer la matière du tonnerre, qui étoit de véritable fluide électrique, Francklin imagina de placer, sur des corps élevés, des barres métalliques pointues, afin de soutirer, de l'air, la matière du tonnerre, & de la diriger vers le réservoir commun, à l'aide de conducteurs métalliques.

Ce moyen, proposé par Francklin, fut employé avec beaucoup de succès, dans l'origine par Dalibard, à Marly-la-Ville; ensuite par un grand nombre de physiciens, répandus dans diverses parties de l'Europe. Alors les *paratonnerres* furent préconisés, & bientôt on en plaça sur un grand nombre d'édifices, d'abord en Amérique, puis en Europe. On doit, à ce nouveau moyen, la diminution des incendies occasionnés par la foudre, & la conservation d'un grand nombre de monumens.

PARATONNERRE PORTATIF; *welter säule*; s. m. Moyen imaginé par l'abbé Bertholon, pour se préserver de la foudre, en voyage.

Ce moyen consiste à placer sur la tige des parapluies, formés de taffetas cirés, des tiges métalliques très-aiguës; de fixer à ces tiges des chaînes métalliques qui se prolongent jusqu'à terre; alors, si la foudre étoit dirigée sur le voyageur, elle tomberoit sur la pointe & seroit conduite, par la chaîne, au réservoir commun, sans atteindre le voyageur.

De nombreux inconvéniens, qui accompagnent l'exécution & l'usage de ces sortes de *paratonnerres*, & qui pourroient faire naître la sécurité dans les personnes que le tonnerre effraie, ont empêché que l'on ne puisse, jusqu'à présent, les employer.

PARATREMBLEMENT DE TERRE. Moyen proposé par l'abbé Bertholon, pour préserver des nombreux tremblemens de terre qui existent (1).

Rapportant la cause des tremblemens de terre à l'électricité, l'abbé Bertholon propose d'enfoncer dans la terre, le plus avant qu'il sera possible, de très-grandes verges de fer, dont les deux extrémités, celle qui est cachée, & celle qui est au-dessus de la superficie, seront armées de plusieurs verticilles ou pointes divergentes très-aiguës; les verticilles inférieurs, enfoncés dans la terre, serviront à soutirer la matière électrique surabondante dans le sein de la terre, & à la répandre dans l'air par les verticilles supérieurs.

Nous ne croyons pas devoir examiner sérieusement l'effet de ces *paratremblemens de terre*, dont la construction est fondée sur une hypothèse; nous ne connoissons pas encore assez bien la cause de ces effrayans phénomènes, pour proposer les moyens de nous en préserver.

PARAVOLCAN. Moyen proposé par l'abbé Bertholon, pour nous préserver des effets désastreux des volcans.

Ce moyen préservateur est fondé, comme celui des tremblemens de terre, sur ce que le fluide électrique est la cause des éruptions volcaniques. *Voyez* PARATREMBLEMENT DE TERRE.

PARCIEUX (Antoine de), physicien, né à Clotet de Césous, diocèse d'Uzès, en 1703, mort à Paris le 2 septembre 1768.

Élevé au collége de Lyon, où il fit d'excellentes études, il vint de bonne heure à Paris, pour y perfectionner ses connoissances; celles qu'il avoit acquises en mathématiques lui firent des protecteurs.

De Parcieux fut obligé, pour se soutenir dans cette ville, d'y tracer des méridiennes & d'y donner des leçons de mathématiques & de gnomonique.

Ses talens & ses lumières l'ayant fait distinguer,

(1) *Journal de Physique*, année 1779, tome II, p. 111.

l'Académie des sciences l'admit dans son sein en 1740 ; celles de Suède & de Prusse l'admirent ensuite dans leur société. On le nomma censeur royal.

Un penchant particulier l'attiroit, sans cesse, vers le perfectionnement des machines; il en fit exécuter plusieurs. Les fermiers-généraux lui dûrent une presse très-avantageuse pour les fabriques de tabac.

Ce savant modeste, dont le cœur étoit aussi respectable que les écrits étoient estimables, se livroit avec zèle à tout ce qui avoit rapport au bien public. Il ignoroit de se faire valoir; on pouvoit dire de lui, qu'il étoit aussi simple que ses machines.

Indépendamment d'un grand nombre de Mémoires, publiés dans le recueil de ceux de l'Académie des sciences, nous avons de *de Parcieux* : 1°. *Traité de trigonométrie rectiligne & sphérique*, in-4°., Paris, 1741 ; 2°. *Essais sur les probabilités de la vie humaine*, in-4°., Paris, 1746 ; 3°. *Mémoire sur la possibilité d'amener à Paris les eaux du canal d'Yvette*, in-4°., Paris, 1777.

PARDAO. Monnoie d'argent du Portugal. Le *pardao* = 300 reis courans = 2,33 livres = 2,3011 francs.

PARÉLIE, de παρα, *proche* ; ἥλιος, *soleil* ; parhelii ; *neben sonen* ; s. f. Météore représentant une ou plusieurs images du soleil.

Ces images ont lieu, ordinairement, dans un grand cercle lumineux ABCD, *fig.* 1090, dont le centre est au zénith Z du spectateur, & le rayon égal à la distance ZS du soleil au zénith.

Souvent, ces *parélies* sont au nombre de deux, D, C, quelquefois, au nombre de quatre, A, B, C, D; plusieurs ont été observées au nombre de six, A, B, C, D, E, F.

D'après les observations les plus exactes, 1°. le temps n'est jamais parfaitement serein lorsque les *parélies* paroissent, mais l'air se trouve alors chargé d'un brouillard transparent; 2°. il est rare de voir des *parélies* de deux endroits en même temps, quoiqu'elles soient toutes proches les unes des autres ; 3°. on les voit d'ordinaire en hiver, lorsqu'il fait froid ou qu'il gèle un peu, & lorsqu'il règne en même temps un petit vent de nord; 4°. lorsque les *parélies* disparoissent, il commence aussi à pleuvoir ou à neiger, & on voit alors tomber une espèce de neige oblongue, faite en manière d'aiguille.

Huyghens explique ainsi la formation de ce phénomène : supposons qu'il y ait, dans l'air, des petites flèches de glace cylindriques, minces, qui y soient suspendues directement de haut en bas & de bas en haut; il est constant, que ces petits corpuscules interceptent une partie de la lumière, &., conséquemment, la lumière du véritable soleil sera moins vive que lorsque le temps est serein; c'est ainsi qu'on l'observe toujours lorsqu'il existe des *parélies*.

Supposons que SR, *fig.* 1090 (*a*), représente le soleil, & que, des deux extrémites de son diamètre, il lance des rayons SP, RQ, accompagnés de tous ceux qu'on peut supposer intermédiaires ; tous ces rayons tombant sur la surface d'une des flèches AB, une partie de ces rayons pénétrera dans la flèche, tandis qu'une autre en sera réfléchie, de manière que les angles d'incidence seront égaux aux angles de réflexion.

Alors, si le spectateur est en V, *fig.* 1090 (*c*), son zénith en Z, la réflexion des rayons solaires, sur toutes les petites flèches de glace, produira un cercle SDAFBGS, *fig.* 1090 (*b*), dont l'angle au spectateur sera QVZ égal à RVQ, *fig.* 1090 (*c*).

Mais, indépendamment des rayons vus par réflexion en V, d'autres rayons passent à travers les flèches de glace, se réfractent & sortent en se divergeant vers Y, *fig.* 1090 (*a*) ; ainsi, le spectateur en V, *fig.* 1090 (*d*), apercevra deux sortes de rayons, l'un en VQ, réfléchi & formant un cercle lumineux; d'autres, en VX, réfractés & accompagnés des couleurs de l'iris; ceux-ci produiront un effet analogue à celui des globules de grêle dans les couronnes, & avec plus d'éclat encore, à cause de leur forme alongée, & du parallélisme de leur disposition, d'où résulteront les apparences des soleils colorés. Enfin, si l'on suppose, comme il est très-vraisemblable, que les extrémités de ces cylindres soient l'une & l'autre arrondies, ils produiront, dans ce sens, les effets résultant de la sphéricité, & de-là pourront naître les couronnes colorées CDO, *fig.* 1090 (*b*), concentriques au soleil véritable S.

Huyghens a, pour ainsi dire, imité cette formation par l'expérience, en plaçant, à diverses distances angulaires de son œil & du soleil, un cylindre de verre mince, rempli d'eau, avec un noyau cylindrique opaque dans l'intérieur; il a vu se réaliser ainsi, par l'expérience, tous les phènomènes que le calcul lui avoit indiqués.

Pour avoir de plus grands détails sur l'explication de ce phénomène, on peut consulter l'*Optique de Smith*, chap. 11, tom. II, pag. : & suiv.; le *Commentaire de Weidier sur les parélies*, la *Physique de Musschenbroeck*, & le tom. III, pag. 470 & suiv. du *Traité de physique expérimentale & mathématique de M. Biot*.

Ce phénomène est observé depuis long-temps. Garcæus, dans le *Livre des météores*, a compilé une histoire des *parélies*, d'après tous les auteurs qui en parlent. De La Hire observa deux de ces *parélies* en 1689 ; Cassini en observa également deux en 1693 ; Grey en remarqua une en 1700 ; Halley, en 1702 ; Maraldi, en 1721, &c.

Scheiner vit à Rome des *parélies* de quatre soleils, en 1629 ; on en vit une à Rome de cinq soleils, en 1666 ; une à Arles, de six soleils.

Hevelius en observa une, à Dantzick, de sept soleils. C'est d'après la description que Scheiner a faite des *parélies* qu'il a vues à Rome, que Descartes & Huyghens ont recherché la cause de ce phénomène. Tous les deux supposent des petits cylindres de glace, suspendus dans l'air; mais, l'explication donnée par Huyghens, a été adoptée de préférence à celle de Descartes. Nous devons cependant l'avouer, nous sommes encore bien peu instruits sur la cause de ce phénomène. Newton n'a pas cru devoir en chercher l'explication; il a renvoyé à celle qui a été donnée par Huyghens.

Hevelius a observé, en 1674, une *parélie* différente des précédentes; au lieu d'être à côté du véritable soleil, elle se trouvoit perpendiculairement au-dessus, & cela, un peu avant le coucher de cet astre. Les couleurs n'étoient pas non plus celles qu'on remarque ordinairement. La *parélie* & le soleil étoient séparés par une nuée. Ce phénomène fut suivi d'une forte gelée, qui couvrit la mer Baltique d'une glace épaisse. Cassini en a vu une de la même nature en 1693.

PARENT (Antoine), physicien, géomètre, né à Paris en 1666, mort dans la même ville, le 20 septembre 1716.

Son oncle maternel, curé près de Chartres, le fit emporter, pour se charger de son éducation; ce qu'il fit jusqu'à l'âge de quatorze ans, puis il fut envoyé à Paris, pour y faire son droit, & embrasser l'état de son père, qui étoit avocat.

Dès que son droit fut terminé, *Parent* s'enferma dans une chambre du Collége de Beauvais, pour y étudier les mathématiques; il n'en sortoit que pour aller au Collége royal, y entendre les leçons de La Hire & de Sauveur.

Alors, il donna des leçons de mathématique; mais, comme ses élèves desiroient particulièrement apprendre les fortifications, il les apprit lui-même, fut placé auprès du marquis d'Alègre, fit deux campagnes avec lui, & se remit à enseigner les mathématiques.

Parent fut reçu membre de l'Académie des sciences à son retour à Paris; c'est alors qu'il se livra, sans réserve, à des recherches sur la mécanique, & qu'il rédigea plusieurs Mémoires, qui ont été publiés dans les recueils de cette société.

Ce savant avoit un grand fonds de bonté, sans en avoir l'agréable superficie; on ne laissoit pas de sentir son mérite à travers ses manières; mais on l'auroit senti encore mieux, s'il avoit su se plier à certains égards que demande la société.

Nous avons de *Parent*: 1°. *Recherches de mathématique & de physique*, Paris, in-12, 1744; 2°. *Arithmétique théorique & pratique*, Paris, in-8°., 1714; 3°. *Elémens de mécanique & de physique*, Paris, in-12, 1700.

PARFAIT, *de* perficere, *achever;* perfectus; *vollkommen;* adj. Ce qui est achevé.

En *musique*, ce mot a plusieurs acceptions, que nous allons examiner.

Parfait (Accord). Accord qui comprend toutes les consonnances, sans aucune dissonance.

Parfaite (Cadence). Cadence qui porte la note sensible & la dominante, tombées sur la finale.

Parfaite (Consonnance). Intervalle juste & déterminé, qui ne peut être ni majeur ni mineur; ainsi, l'octave, la quinte & la quarte sont des consonnances parfaites, & ce sont les seules.

Parfait (Mode). Mode dont la mesure est à trois temps.

Les anciens auteurs divisoient le temps, ou le mode, en *parfait* & *imparfait*, & prétendoient que le nombre ternaire étoit plus *parfait* que le binaire; ils appeloient *temps* ou *mode parfait*, celui dont la mesure étoit à trois temps. Le temps ou mode imparfait formoit la mesure à deux temps.

Parfait (Nombre). C'est, en *arithmétique*, le nombre dont les parties aliquotes, ajoutées ensemble, font le même nombre dont elles sont les parties.

Ainsi, 6, 28, sont des *nombres parfaits*, parce que 1, 2 & 3, qui sont les parties aliquotes du premier, font 6, & que 1, 2, 4, 7 & 14, qui sont les parties aliquotes du second, font aussi 28.

PARFUM, *de* per, *milieu;* fumus, *fumée;* odoramentum; *wahlgeruch;* s. m. Odeurs suaves, exhalées des corps au moyen de la chaleur, soit pour imprégner diverses substances, telles que des nourritures, des boissons, la peau, les cheveux, des vêtemens, l'eau des bains, &c., soit pour récréer l'odorat, ranimer les forces languissantes, & plonger dans une douce ivresse. *Voyez* Essence, Huile essentielle, Arôme, Esprit recteur.

On faisoit, anciennement, un grand emploi de *parfums*, soit pour se procurer une douce volupté, soit pour ranimer les forces languissantes. Les Orientaux en font encore un grand usage, & quelquefois même en abusent. Habitant des pays chauds, les plantes y exhalent des odeurs beaucoup plus fortes & beaucoup plus abondantes que dans nos climats tempérés. Ils vivent donc & respirent sans cesse une atmosphère *parfumée;* leurs médicamens même sont *parfumés*. La complexion énervée & sensible des Méridionaux, leur rend l'habitude des *parfums* nécessaire, jusque dans leurs alimens journaliers, pour faciliter l'action vitale affoiblie par la chaleur.

Parfum composé. Mélange de plusieurs *par-*

fums simples réunis. *Voyez* PARFUMS SIMPLES.

PARFUM EN PASTILLE. Réunion de divers *parfums*, facilement combustibles, que l'on réduit en pâte, pour en former des pastilles, & qu'on laisse sécher ensuite.

Quand on veut se servir d'une de ces pastilles, on la pose sur un plan de substance non combustible, marbre, pierre ou métal, on l'allume par la pointe; elle brûle en sautillant, & répand une fumée, ou plutôt un *parfum* agréable.

Pour obtenir ces pastilles, on réunit différens *parfums*, auxquels on ajoute de la poussière de charbon, de l'huile essentielle & du nitre, pour former la base de la combustion; toutes ces substances sont réunies à l'aide d'un mucilage de gomme adragante. Comme la composition de ces pastilles varie, en raison des goûts & des habitudes de ceux qui en font usage, nous ne donnerons ici la description d'aucune de leurs compositions.

PARFUM LIQUIDE. Esprit, essence, retirés des plantes odorantes, soit par la macération, la distillation ou les huiles grasses. *Voyez* ODEURS, ESSENCES, HUILE ESSENTIELLE.

PARFUMS SECS. Matière odorante, solide, friable, qui peut être facilement réduite en poudre; telles sont les résines odorantes.

PARFUMS SIMPLES. Substance odorante, préparée par la nature, dans un état tel, qu'on peut la conserver & l'employer comme on la recueille.

Il existe des *parfums simples* dans plusieurs espèces de bois, comme ceux d'aloës, de collumba, de sassafras, de rose, de canelle; dans diverses racines, celles de costus, de galanga, de zédoaire, de zerumbeth; dans les fruits, les citrons, oranges, limons, bergamotes, vanille, bardanes, &c.; dans les écorces de canelle, de cascarille, de raventsara; dans les feuilles de malabatrum, de dictame, de fraxinelle; dans les fleurs de tubéreuse, d'hyacinthe, de narcisse, de rose, &c.; enfin, dans les résines qui découlent des arbres, soit naturellement, soit par des incisions, tels que l'encens, la myrrhe, le storax, le ladanum, le benjoin, les baumes de la Mecque, de Judée, du Liquidambar, du Pérou, de Tolu, &c. &c.

PARFUMS (Vapeurs de). Mélange de plusieurs *parfums*, réunis en forme de pâte, & placés dans une cassolette, que l'on met sur un feu doux, pour lui faire répandre des vapeurs odorantes.

Parmi les compositions propres à produire des *vapeurs de parfums*, nous citerons celle-ci :

Mêlez ensemble les poudres d'iris, de storax, de benjoin, & d'autres aromates, en les incorporant avec de l'eau de fleur d'orange. Formez-en une pâte pour être gardée dans une cassolette.

Dès qu'on veut en faire usage, on met le vase sur un feu doux, ou sur des cendres chaudes, la pâte s'échauffe & se répand en vapeur d'une odeur très-suave.

PARIS (Claude), opticien, né à Chaillot, près Paris, en 1703, & mort à Paris en 1760.

Livré de bonne heure aux travaux de mécanique & d'optique, il s'occupa de la perfection de ces instrumens.

Ayant vu un télescope de réflexion, construit par Skarlett, il tenta d'en faire de semblables; il y réussit. Son premier télescope, fait en 1733, ne fut que de 16 pouces; mais il les augmenta ensuite & ne cessa de les perfectionner.

PARISIS. Monnoie de billon, frappée en France, depuis 1260 jusqu'en 1384; on lui donnoit, le plus souvent, le nom de *parisis simple*, d'autres fois celui de *petit parisis*, pour le distinguer du *double parisis*.

Sa valeur d'alors a varié entre 1 $\frac{1}{4}$ denier & 2 deniers; il a contenu de 1 $\frac{1}{2}$ à 4 $\frac{1}{2}$ deniers de fin. Sa taille a varié entre 280 & 281, & sa valeur actuelle entre 0,0186 liv. = 0,0183 fr. & 0,0918 liv. = 0,0906 fr.

PARISIS DOUBLE. Monnoie de billon, frappée à Paris, en 1328; sa valeur d'alors étoit de 1 $\frac{7}{8}$ denier. Il contenoit 6 deniers de fin; sa taille étoit de 174, & sa valeur actuelle 0,1518 liv. = 0,14992 fr.

PARISIS D'OR. Monnoie d'or, frappée à Paris en 1329; sa valeur d'alors étoit de 25 sous, il étoit à 24 carats, sa taille de 33 $\frac{2}{3}$, & sa valeur actuelle 23,95 liv. = 23,6540 fr.

PARMENIDES D'ELES, philosophe grec, qui vivoit vers l'an 436 avant Jésus-Christ.

Parmenides étoit disciple de Xénophane; il adopta toutes les idées de son maître. Il n'admettoit que deux élémens, le feu & la terre. Il soutenoit que la première génération des hommes est venue du soleil. Il annonçoit qu'il existoit deux sortes de philosophie; l'une fondée sur la raison, l'autre sur l'opinion.

Nous allons donner ici un précis de sa doctrine :

1°. Les idées ont une existence réelle & indépendante de notre volonté.

2°. Elles subsistent en deux manières, & dans nous & hors de nous. D'un côté, ce ne sont que de simples notions, des apprehensions de notre entendement; de l'autre, ce sont des formes immortelles, des natures invariables, qui donnent le nom de l'essence aux choses.

3°. Dans chaque idée se rencontrent, l'*unité* & la *pluralité*. L'unité est l'idée originale & primitive ; les êtres particuliers qu'elle représente font la pluralité.

4°. Les idées sont quelque chose d'invisible, mais elles se terminent à des objets réels, semblables l'un à l'autre, en proportion des qualités & des rapports.

5°. La première de toutes les idées est le beau & le bon, c'est-à-dire, Dieu même. Toutes les autres en dérivent ; toutes les autres en tirent leur efficacité.

6°. Nos perceptions ne sont point des êtres distingués de nous-mêmes, mais simplement des images qui nous représentent les êtres qui sont hors de nous.

7°. Nous ne sommes pas les maîtres de créer nos idées, de les tirer de notre propre fonds.

8°. Dieu gouverne toutes choses ; son entendement est la source du vrai, l'origine de ce qui existe ; parce que lui seul est absolument immuable, lui seul ne peut changer. Dieu renferme toutes les idées, elles sont à lui, quoiqu'elles ne soient pas à son choix ni à son caprice.

PARO. Gros poids de Brescia = 12 $\frac{11}{11}$ pesi = 312 lira = 185,55 liv. = 80,67 kil.

PARODIE, de *παρα, contre ; ωδη, chant ; parodia ; parodie* ; s. f. C'est, en *musique*, un air de symphonie, dont on a fait un air chantant, en y ajoutant des paroles.

Dans une musique bien faite, le chant est fait sur les paroles ; dans une *parodie*, les paroles sont faites sur le chant.

PARODIQUE, de *παρα, à côté ; οδος, chemin* ; adj. Qui passe, qui marche régulièrement.

PARODIQUES (Degrés). Différens termes qui se suivent sans interruption, dans une équation ordonnée du second, du troisième, du quatrieme degré, & dont les exposans croissent & décroissent en progression arithmétique.

PAROI ; paries ; *mand* ; s. f. C'est, en *hydraulique*, tous les côtés intérieurs ou bords d'un tuyau, ou d'un vase.

PAROLE, *de l'italien* parola, *parole* ; vox ; *worth* ; s. f. Son ou voix articulée, modifié par les organes à travers lesquels elle est transmise au dehors, & principalement par le mouvement de la langue & des lèvres.

Nos poumons fournissent l'air nécessaire à la production de la *parole* ; cet air, dans le temps de l'expiration, se rend d'abord dans la trachée-artère, & parvient de cette trachée dans la bouche, en passant par la glotte. Cette ouverture, en s'élargissant ou se rétrécissant, fait tendre plus ou moins les rubans tendineux qui en tapissent l'ouverture ; l'air, en sortant, touche ces rubans, les fait vibrer, & vibre lui-même à leur unisson ; alors l'air sortant par la glotte produit un son. *Voyez* VOIX, SON.

Jusqu'ici il n'y a qu'un son, une voix de formée ; mais ce son, cette voix, en passant par la bouche, y éprouve des modifications par le LARYNX, la VOUTE PALATINE, le VOILE DU PALAIS, la BOUCHE, les DENTS, la LANGUE, les LÈVRES, &c. *Voyez* ces mots.

Tout l'artifice de la *parole* est renfermé dans les modifications nombreuses, que nous faisons subir aux sons fondamentaux, auxquels on donne le nom de *voyelles* ; celui de consonne étant donné aux caractères qui servent de signes, pour distinguer les différentes manières d'articuler les *voyelles*. *Voyez* CONSONNES, VOYELLES.

Les sons fondamentaux sont à peu près les mêmes dans toutes les langues ; ils sont au nombre de cinq, représentés par les lettres *a*, *e*, *i*, *o*, *u*. On en admet davantage dans les langues orientales. Les Grecs avoient sept voyelles ; les Romains, en admettant leur alphabet, les réduisirent d'abord à six, puis à cinq. L'auteur de l'article *Lettre* de la grande Encyclopédie, en distinguoit huit ; les solitaires de Port-Royal en admettoient dix ; Duclos vouloit en distinguer dix-sept. On peut facilement, en plaçant un *e* au-dessus de l'*a*, de l'*o* & de l'*u*, comme les Allemands, modifier ces trois voyelles.

En général, les langues sont d'autant plus sonores & accentuées qu'elles ont plus de voyelles ; & c'est en quoi les langues orientales & méridionales diffèrent de celles du Nord, qui dégénèrent en une sorte de bourdonnement & de glapissement monotone & sauvage. Le climat exerce, sur la langue parlée, une influence analogue à celle de la musique.

De tous les sons, celui qui s'offre le plus fréquemment & qui se produit le plus facilement, est celui de la lettre *a*, qui est poussé hors de la poitrine, la bouche étant ouverte, & la langue abandonnée à elle-même ; puis viennent ceux des lettres *e*, *i*, produits en fermant la bouche de plus en plus. La voix *o* est prononcée par un mécanisme analogue à la lettre *a*, mais en rapprochant les lèvres & les portant un peu en avant ; enfin, la voix *u*, en portant les lèvres en avant & les fronçant.

C'est au moyen des sons inarticulés des voyelles que nous exprimons ce qui se passe en nous : ainsi, les sons *a* & *o* prolongés, expriment la douleur ; les voix *e* & *i* se font entendre distinctement dans le rire, & la voyelle *u* semble résulter d'un sentiment analysé, comme l'ironie & le mépris.

On peut regarder les sons des cinq voyelles comme les élémens de la *parole*, & ces élémens

éprouvent diverſes modifications par leur réunion avec les conſonnes, & ce ſont ces ſons & leurs modifications qui forment la baſe du langage.

Juſqu'à l'âge de douze ou quinze mois, les enfans n'expriment leurs ſenſations, agréables ou pénibles, que par le rire ou les pleurs. Le premier ſon qu'ils font entendre eſt celui de l'*a*, dont la prononciation eſt la plus facile; ils la combinent bientôt aux conſonnes *b* & *m*, dans les mots *baba*, *mama*, que l'oreille maternelle transforme bientôt en *papa*, *maman*, & ce ſont, pendant long-temps, les ſeuls auxquels leurs organes puiſſent atteindre. Depuis ce moment, juſqu'à l'âge de vingt-cinq à trente mois, la *parole*, comme toutes les autres fonctions, dirigées par l'intelligence, ſe perfectionne; elle devient plus régulière, plus facile, plus étendue.

Des différences notables, dans la manière de parler, exiſtent relativement au ſexe. Les petites filles ſemblent avoir l'organe de la *parole* plus ſouple, plus facile que les petits garçons; elles parlent plutôt, plus aiſément, plus agréablement que les hommes. Tout le ſyſtème nerveux eſt plus développé chez elles, les impreſſions qu'elles reçoivent ſont plus multipliées & plus vives, & dès-lors elles ont un grand nombre de ſenſations & de mouvemens intérieurs à faire connoître. Les enfans des villes parlent plutôt, mais moins diſtinctement que ceux des campagnes, ce qui tient à ce qu'on s'occupe trop de faire parler les jeunes citadins.

Généralement, les profeſſions & les climats influent ſur les organes de la *parole*. Tous ceux qui ſont occupés à des travaux ſilencieux, qui ne comportent aucun exercice violent, de même que l'habitant des contrées fertiles de l'Aſie, peu occupés des moyens de pourvoir à leur ſubſiſtance, ont la *parole* vive, accentuée, remplie d'images hardies & ſouvent bizarres. A meſure que l'on avance vers les pôles, les beſoins ſe multiplient, les voix ſont plus âpres & plus fortes; la *parole* devient plus lente, les voyelles moins nombreuſes, la langue ſourde, monotone, mais plus claire, plus exacte.

Quoique l'organe de la *parole* ſoit bien développé dans les individus, tous cependant ne parlent pas: pour parler, il faut pouvoir penſer, & avoir des idées à tranſmettre. Il faut encore avoir entendu les *paroles* que l'on doit prononcer: ainſi, les idiots, qui entendent bien, qui ont les organes de la *parole* bien conformés, ſont preſque toujours muets, ou ne profèrent que des cris rauques, inarticulés, & qui ſemblent n'être que le *vagitus* de l'enfant, modifié par l'âge; n'ayant rien à dire, rien ne les porte à ſe donner la peine d'apprendre à parler.

Nous avons des exemples des *paroles* d'imitation, dans ces enfans rencontrés errans & abandonnés au milieu des forêts: quel que fût leur âge, ils ne faiſoient entendre aucune langue connue; ils ne ſavoient imiter que les ſons qu'ils avoient entendus, ou les cris des animaux au milieu deſquels ils avoient vécu. Les ſourds-muets, que la nature a privés de l'organe de l'ouïe dès leur naiſſance, font entendre, dans leur enfance, les mêmes cris que les autres enfans; mais ils perdent, en grandiſſant, cette manière d'exprimer leurs beſoins, & ils ne peuvent la remplacer par la *parole* qu'ils ne ſauroient imiter, puiſqu'ils ſont privés de la faculté de l'entendre.

Pour apprendre à parler aux enfans, la meilleure méthode eſt de ne jamais employer devant eux d'expreſſion vague ou impropre; de ne jamais altérer la prononciation des mots; il faut qu'ils ſachent toujours ce qu'ils diſent en parlant, & qu'ils attachent toujours des idées claires & préciſes aux mots dont ils ſe ſervent. L'habitant des campagnes, dont le vocabulaire eſt très-reſſerré, a l'eſprit plus juſte & les idées plus nettes, que les habitans des villes, qui ont toujours une foule de mots & preſque jamais d'idées à leur diſpoſition. Quitilien aſſure que, pour être bon orateur, il faut: 1°. que la prononciation ſoit correcte, & que chaque ſon ſoit prononcé dans toute ſa pureté, dans toute ſon étendue, de manière qu'il ſoit facile de le diſtinguer de tous les autres; 2°. que la voix ſoit clairement articulée par la prononciation rigoureuſe de toutes les ſyllabes, & que même, elle ſoit ménagée de telle ſorte, qu'elle faſſe ſentir toutes les périodes d'une phraſe, & les différentes parties du diſcours; 3°. enfin, qu'elle ſoit ornée, c'eſt-à-dire, qu'un heureux organe, qu'un timbre pur, flexible, harmonieux, la rende agréable.

Mais les animaux jouiſſent ils, comme l'homme, de la faculté de ſe faire entendre entr'eux par la *parole?* Ce que nous pouvons répondre, c'eſt que nous n'entendons rien à leurs cris; mais ſi l'on fait attention à ce que nous éprouvons lorſque nous entendons parler une langue étrangère, telle que l'anglais, qui n'eſt qu'un ſifflement continuel, ou le glapiſſement groſſier des hordes de la Nouvelle-Hollande, on s'étonnera peu de l'inintelligibilité du langage des animaux, qui n'eſt pour nous qu'une ſuite de ſons groſſiers & inappréciables. Nous ſommes trop peu inſtruits pour prononcer ſur cette queſtion; il ſeroit utile, avant tout, que l'organe de la parole fût plus profondément étudié dans les animaux, & que les différentes expreſſions des ſons, des voix qu'ils produiſent, dans les différentes ſituations dans leſquelles ils ſe trouvent, fuſſent obſervées avec plus de ſoin: tout porte à croire que ces obſervations nous feroient diſtinguer une tranſition graduelle de la *parole*, entre l'homme & les animaux, dépendante de leurs beſoins & de leur intelligence.

PARPAIOLE. Monnoie de la ſeigneurie de Gênes: il en faut 10 pour la livre. Un *par-*

païole = 2 soldo = 24 denaro = 0,0866 liv. = 0,08553 francs.

PARTICULE, *diminutif de* pars, *partie*; particula; *theilchen*; s. f. Petites parties dont on suppose que les corps naturels sont composés.

Ce que l'on nomme *particules* est une réunion de *molécules*. *Voyez* ce mot.

Pour le concevoir, il faut supposer, avec Newton, que les molécules intégrantes des corps sont déjà séparées les unes des autres par des pores, & forment, au moyen de la réunion d'un certain nombre d'entr'elles, d'autres molécules du second ordre, séparées par des pores plus étendus; que celles-ci, à leur tour, composent des molécules du troisième ordre, avec des interstices plus considérables, & ainsi de suite. Or, les *particules* composées de ces molécules de différens ordres, ont une certaine épaisseur, d'où résulte entr'elles des séparations d'une certaine étendue : ces *particules* sont censées alors isolées, relativement à celles qui les avoisinent.

En observant, avec le microscope, les *particules* détachées des corps, même les plus opaques, on voit qu'elles ont un certain degré de transparence, en les plaçant entre la lumière & l'œil; les métaux, eux-mêmes, deviennent transparens lorsqu'ils sont réduits à un état assez mince; enfin, dissous par les acides, les métaux sont assez atténués pour que leurs *particules* soient perméables à la lumière.

Ces *particules* étant séparées par de petits interstices qu'on nomme *pores*, & qui renferment différens fluides subtils, Newton attribue à leurs différentes épaisseurs, la couleur de la lumière qu'ils présentent; car ils repoussent les rayons qui, en les pénétrant, se trouvent dans un accès de facile réflexion, & le corps prend ainsi la couleur simple ou mélangée, analogue à celle des rayons réfléchis, & qui dépend du degré de ténuité des *particules*. *Voy* Couleurs des lames minces.

Nous avons distingué deux sortes de molécules : 1°. élémentaires; 2°. intégrantes; celles-ci ont une forme régulière, tout-à-fait semblable à celle du noyau des cristaux des différentes substances; cette deuxième sorte de molécules pourroit, elle-même, être considérée comme les *particules* de la substance.

PARTIE, *de* pars, *portion*; pars; *theil*; s. f. portion d'un tout, ou ce qui, étant ôté d'un tout, laisse un reste.

Aussi, dit-on que le tout est plus grand que sa *partie*, car le tout contient non-seulement sa *partie*, mais encore le reste qui demeure après la soustraction de la *partie*.

Partie, en *musique*, est le nom de chaque voix ou mélodie séparée, dont la réunion forme le concert.

Comme un accord complet est composé de quatre sons, il y a aussi, dans la musique, quatre *parties* principales, dont la plus aiguë s'appelle *dessus*, & se chante par des voix de femmes & d'enfans, ou de *musici*; les trois autres sont la *haute-contre*, la *taille* & la *basse*, qui toutes appartiennent à des voix d'hommes.

Il y a aussi des *parties* instrumentales; savoir, *le dessus*, la *quinte*, la *taille* & la *basse*; mais ordinairement, le dessus se sépare en deux, & la quinte s'unit à la taille, sous le nom commun de *vocale*.

Des *parties* ne doivent être chantées que par une voix seule, ni jouées que par un seul instrument, & celles-là s'appellent *récitantes*. D'autres *parties* s'exécutent par plusieurs personnes chantantes, ou jouant à l'unisson; on les appelle *parties concertantes* ou *parties de chœur*.

Parties aliquantes. *Parties* qui, étant répétées un certain nombre de fois, ne peuvent jamais exactement mesurer le tout; cinq, par exemple, est une *partie aliquante* de douze.

Parties aliquotes. *Parties* qui, étant répétées un certain nombre de fois, mesurent exactement le tout; ainsi, 3 est une *partie aliquote* de 12.

Parties constituantes des corps. Substances simples, qui entrent dans la composition d'un corps. Ainsi, le soufre, le mercure & l'oxigène, sont les *parties constituantes* du cinabre, puisque ces trois substances entrent dans sa composition. *Voyez* Principes constituans.

Il est facile de voir, d'après cette définition, que les *parties constituantes* diffèrent des particules, en ce que, ces dernières contiennent toutes les *parties constituantes* réunies, dont les élémens sont les composans.

Parties insensibles. *Parties* réduites à un degré de ténuité tel, qu'on ne peut les apercevoir, à moins qu'elles ne soient réunies plusieurs ensemble.

Ainsi, dans toutes les dissolutions transparentes, les *parties* des corps dissous sont *insensibles*.

Comme la divisibilité des corps peut être poussée à un degré de ténuité tel, que les *parties* ne peuvent être aperçues, on a droit d'en conclure que la matière est divisible en *parties insensibles*. *Voyez* Divisibilité.

Parties intégrantes. *Parties* qui contiennent tous les principes qui entrent dans la composition du mixte, & qui les contiennent, combinés, de la même façon qu'ils le sont dans le mixte même.

Ainsi, si quelqu'un des principes, ou même une portion d'un des principes qui entrent dans la composition d'un mixte, est évaporé ou séparé du reste,

reste, par quelque cause que ce soit, la *partie* qui demeure, après cette évaporation ou cette séparation, n'est plus *partie intégrante* du mixte.

PARTIES SEMBLABLES. *Parties* qui sont en même raison avec leur *tout*.

Ainsi, 6 & 9 sont des *parties semblables* de 36 & 54, car elles ont une même raison avec le tout. 6 est à 9 comme 36 est à 54; c'est-à-dire, que 6 est la sixième *partie* de 36, & 9 la sixième *partie* de 54.

PARTITION, *de* partiri, *diviser*; partitio; *theilung*; s. f. Division.

Partition, en *musique*, est la collection de toutes les parties d'une pièce de musique, où l'on voit, par la réunion des parties correspondantes, l'harmonie qu'elles forment entr'elles.

PARTITION DU BAROMÈTRE. Division en sept parties, entre les plus hautes & les plus basses élévations du mercure, pour indiquer les variations de l'atmosphère.

PAS; passus; *schvit*; s. m. Mouvement que fait un animal en mettant un pied l'un devant l'autre.

C'est encore l'espace qui se trouve d'un pied à l'autre quand on marche; cette distance varie dans chaque individu, entre 2 & 3 pieds, $6\frac{2}{3}$ & 10 décimètres.

PAS COMMUN. Distance d'un pied à un autre lorsqu'on marche. Cette distance, qui varie dans chaque pays, est estimée deux pieds & demi. *Voyez* PAS DOUBLE, PAS GÉOMÉTRIQUE.

Dans le Hanovre, on estime le *pas commun* de deux pieds = 1,804 pied = 5,8594 décimètres.

PAS DE VIS. Distance qui se trouve entre deux cordons, ou trois immédiatement consécutifs, de la spirale qui forme la circonférencede la vis.

PAS DOUBLE. Distance de deux pas communs. Cette distance est ordinairement prise pour mesure. *Voyez* PAS GÉOMÉTRIQUE.

PAS GÉOMÉTRIQUE. Distance que l'on suppose être celle de deux pas d'homme. Cette distance, qui est prise comme mesure de longueur, est évaluée à cinq pieds dans chaque pays; mais comme les pieds ne sont pas semblables (*voyez* PIEDS), il s'ensuit que les *pas géométriques* diffèrent les uns des autres :

	Pieds.		Mètres.
A Trévise, le pas géométrique .... =	6,285	=	2,0413
A Venise.................. =	5,337	=	1,7333
Dans l'ancienne Rome.. =	4,752	=	1,5483
En Angleterre......... =	4,693	=	1,5241

PAS ORDINAIRE. Distance d'un pied à un autre quand on marche. *Voyez* PAS COMMUN.

PASCAL (Blaise), philosophe, géomètre & physicien célèbre, né à Clermont en Auvergne, le 19 juin 1623, mort à Paris, le 19 août 1662.

Fils d'un président à la Cour des aides, *Pascal* reçut de son père, seul, sa principale éducation; afin d'être à même de pouvoir orner l'esprit de son fils, *Pascal* père, nommé à l'intendance de Rouen, se retira à Paris.

Craignant que les mathématiques, qui avoient pour lui un attrait singulier, ne le dégoutâssent de l'étude des langues, *Pascal* père lui en cacha avec soin les principes; mais, sur la simple définition de cette science, le jeune *Pascal* vint à bout de deviner, par la seule force de son génie, jusqu'à la trente-deuxième proposition d'Euclide. Son père, cédant alors à la nature, lui confia les élémens du géomètre grec.

A l'âge de 16 ans, après avoir vaincu toutes les difficultés, & avoir parfaitement apprécié l'esprit qui avoit dirigé Euclide, le jeune mathématicien composa un Traité des sections coniques.

De la géométrie, l'illustre savant passa, avec la même facilité, aux autres parties des mathématiques; à l'âge de 19 ans, il inventa une machine d'arithmétique, à laquelle il donna le nom de *roulette*; cette machine exigea l'invention d'un autre calcul, celui des probabilités, pour résoudre tous les problèmes que la roulette présentoit dans sa construction.

Une découverte importante, faite par Torricelli, sur le vide, excita l'attention de *Pascal*; ce savant en répéta l'expérience à l'âge de 23 ans, & il fut l'un des premiers, qui prouva clairement, que les effets que l'on avoit attribués, jusqu'alors, à l'horreur du vide, sont causés par la pesanteur de l'air.

Quelques années après, *Pascal* découvrit, pendant les douleurs d'un mal de dent, le fameux problème proposé par le Père Mersenne, de déterminer la ligne courbe que décrit en l'air, le clou d'une roue quand elle tourne; les géomètres les plus célèbres d'alors, s'avouèrent vaincus par le jeune mathématicien.

Il inventa la *brouette* & les *haquets*, deux machines fort communes, aujourd'hui d'un usage journalier.

Sa grande application donna atteinte à sa santé, & dès l'âge de 18 ans ses forces diminuèrent, & ce n'est qu'avec une extrême difficulté, qu'il put parvenir à l'âge de 39 ans, auquel il mourut.

On rapporte, qu'un jour du mois d'octobre, en 1654, étant allé se promener, suivant sa coutume, au pont de Neuilly, dans un carrosse à quatre chevaux, les deux premiers prirent le mors aux dents, vis-à-vis d'un endroit où il n'y a pas de parapet, & se précipitèrent dans la Seine; à la première secousse, les traits qui les attachoient au train de derrière se rompirent, & le carrosse demeura sur le bord du précipice. La frayeur ébranla son cerveau, & depuis ce moment, *Pascal* voyoit cons-

tamment un précipice à son côté gauche, & il prenoit, en conséquence, les plus grandes précautions pour s'en garantir.

Enervé, en quelque sorte, par la foiblesse de son cerveau, les infirmités & les exténuations, il eut une espèce de vision ou d'extase; il se livra entièrement à la dévotion dans les dernières années de sa vie, & visitoit toutes les églises où l'on exposoit des reliques.

Nous n'examinerons pas ici les travaux littéraires de *Pascal*, qui ont tant contribué à sa réputation. Parmi les ouvrages remarquables que ce savant nous a laissés, nous n'indiquerons ici que: 1°. *ses Pensées*, in-12, Amsterdam, 1688; 2°. *Traité d'équilibre des liquides*, in-12; 3°. ses *Lettres provinciales*, & quelques autres écrits, in-8°, Cologne, 1684. Ces lettres ont été imprimées à Cologne en quatre langues.

PASIGRAPHIE, de πας, *tout*; γραφω, *écrire*; pasigraphia; s. f. Ecriture universelle.

C'est un système d'écriture nouvellement inventé, au moyen duquel on peut être lu & entendu parmi toutes les nations, sans traduction. *Voyez* PASILALIE.

PASILALIE, de πας, *tout*; λαλεω, *parler*; pasilalia; s. f. Art de parler à tous.

C'est l'écriture *pasigraphique* parlée.

Dans cet art, les caractères représentent non-seulement la pensée, mais encore les lettres de l'alphabet, & ils expriment, par leur réunion, des termes nombreux qui n'ont aucun rapport avec ceux des idiômes connus.

Nous devons à M. de Maimaux, l'invention de la *pasigraphie* & de la *pasilalie*.

PASSADA. mesure longitudinaire & itinéraire d'Espagne.

Le *passada* représente le pas géométrique; il en faut 3000 pour la lieue légale, & 4000 pour la lieue horaire. Le *passada* = 5 pieds = 4,281 pieds = 1,3901 mètre.

PASSAGE, *de* passare, *passer*; transitus; *durkgung*; s. m. Action de passer.

PASSAGE, en *musique*, se dit des ornemens dont on charge un trait de chant, pour l'ordinaire assez court, lequel est composé de plusieurs notes ou diminution, qui se chantent ou se jouent très-légèrement.

PASSAGE, en *astronomie*, est l'arrivée du centre d'un astre à un point donné du ciel, par lequel il doit passer.

PASSAGE AU MÉRIDIEN. C'est le moment où un astre passe par le méridien du lieu de l'observateur; c'est l'instant où l'astre est le plus élevé, & à distance égale de l'orient à l'occident. On donne à cette position le nom de *culmination*.

Les astronomes observent constamment le *passage* des astres *au méridien*, pour déterminer leurs ascensions droites. C'est le fondement de toute l'astronomie. *Voyez* CULMINATION.

PASSAGES (Instrument des). Lunette qui tourne sur un axe, & qui sert à observer les ascensions droites des astres, par le moyen de leur *passage* au *méridien*. *Voyez* LUNETTE MÉRIDIENNE.

Cet instrument sert également pour régler les pendules, en observant l'instant où le soleil passe au méridien.

Roemer fut le premier qui, en 1689, fit construire, à Copenhague, un semblable instrument; il a depuis été perfectionné par Short.

PASSAGES SOUS LE SOLEIL. *Passages* des planètes inférieures, Mercure ou Vénus, entre la terre & le soleil.

Au moment de leurs *passages*, ces astres représentent, comme une tache noire, qui paroît sur le disque du soleil, & le traversent en quelques heures.

Kepler fut le premier qui, en 1627, osa marquer le temps où Vénus & Mercure passeroient devant le soleil; mais Kepler n'avoit pu donner à ses tables, un degré de perfection assez grand, pour annoncer, d'une manière exacte & infaillible, ces phénomènes qui tiennent à des quantités fort petites, & fort difficiles à bien déterminer.

Halley calcula, en 1791, plusieurs *passages* de Mercure & de Vénus sur le soleil; mais il y en a plusieurs qui ne pourroient avoir lieu, parce que la latitude sera plus grande qu'il n'avoit cru. M. de Lambre a refait les calculs de Halley, avec un nouveau soin, & il a construit une table qui s'étend jusqu'à la fin du dix-neuvième siècle, & contient quarante *passages*.

PASSEMANT (Claude Siméon), ingénieur en instrumens de physique, né à Paris en 1702, mort dans la même ville, le 6 novembre 1769.

Après avoir reçu une éducation soignée, il fut d'abord chez un procureur, puis commis chez un marchand drapier, enfin marchand mercier à Paris.

Se reposant sur son épouse pour le détail de son commerce, il se livra entièrement à l'étude de la physique & de l'optique, dont il s'étoit beaucoup occupé dans sa jeunesse; mais son principal penchant le portoit, sur la construction des machines & des instrumens d'optique.

Parmi les machines qu'il a excutées, on distingue: 1°. *la pendule astronomique*, servant de moteur à une sphère céleste; 2°. un *grand miroir ardent*, de glace, de 45 pouces de diamètre; 3°. *deux globes*, l'un céleste & l'autre terrestre.

On doit à *Passemant* le perfectionnement des télescopes, dont on faisoit usage de son temps;

celui des lunettes d'approche & même de l'horlogerie.

Nous avons de *Passemant* : 1°. un *Mémoire & un plan en relief sur les moyens de faire arriver les vaisseaux à Paris*; 2°. *Construction d'un télescope de réflexion*, in-4°. Paris 1738; 3°. *Description & usage des télescopes*, in-12. Paris.

PASSE-VIN, f. m. Instrument de physique, servant à faire traverser une liqueur plus pesante, par une autre plus légère, placée au-dessous.

Cet instrument se compose d'une petite burette AB, *fig.* 191, réunie à un petit matras D, par un petit tuyau C; on renferme ordinairement le matras dans une petite boîte EFGH.

Remplissant le matras de vin, plus léger que l'eau, & la burette avec de l'eau, plus pesante que le vin, on voit ce dernier s'élever peu à peu à travers l'eau, & venir se placer sur sa surface supérieure, & l'eau descendre dans le matras, pour y occuper au fond la place du vin. Il s'établit, alors, dans le tuyau C, un double courant, de vin ascendant & d'eau descendant.

Il est nécessaire, pour que le *passe-vin* produise la translation des deux liquides, que le tube ait une très-petite ouverture; si l'ouverture de communication entre les deux vases étoit trop grande, l'eau & le vin se mêleroient brusquement, & étant ainsi très-mélangés, ils ne pourroient plus se séparer, à cause des frottemens, considérablement augmentés, par la grandeur des surfaces qu'occasionnent la division & le mélange.

On voit, d'après cette expérience, qu'il faut éviter de plonger dans l'eau, des tonneaux, des bouteilles ou autres vases percés d'une très-petite ouverture, parce que l'eau qui les recouvriroit, s'introduiroit peu à peu dans les vases, & en feroit sortir le vin qu'elle remplaceroit.

A l'aide d'un corps léger, flottant sur un vase contenant de l'eau, ou un liquide pesant, on peut placer au-dessus un liquide plus léger, en versant ce liquide sur le corps flottant, afin d'empêcher que, par la vitesse de la chute, le liquide léger ne pénètre & ne se mêle avec le plus pesant. C'est ainsi, par exemple, que l'on peut placer du vin sur de l'eau, & les maintenir séparés, quoique ces deux liquides aient beaucoup d'affinité l'un pour l'autre, & que leur densité soit peu différente.

PASSO. Mesure de longueur & de superficie.

A Florence, le *passo* est une mesure de longueur = 3 bras = 5,375 pieds = 1,7458 mètre.

Le *passo* est une mesure pour les graines, à Venise; il contient 25 pudi quadratie = 0,000538 arpent = 0,00027438 hectare.

PASSUS. Mesure itinéraire des Romains, représentant le pas ou brasse : le *passus* = 0,792 toise = 0,23456 mètre.

PATAÇA. Monnoie des Etats de Naples, valant un demi-ducat = 2,102 livres tournois = 2,07603 francs.

PATACON. Ecu de Genève, contenant 473 as de fin.

Le *patacon* = 60 sous courant = 5,120 livres tournois = 5,06676 francs.

PATHÉTIQUE, de πάθος, *passion*; παθητικός; patheticus; *ruhrend*; adj. Ce qui affecte, émeut les passions.

En *musique*, le *pathétique* est un genre dramatique & théâtral, qui tend à peindre, à émouvoir les grandes passions, & plus particulièrement la douleur & la tristesse.

PATHÉTIQUES (Nerfs). Nerfs de la quatrième paire, qui font mouvoir les yeux d'une manière qui exprime les passions de l'ame.

PATINE, diminutif de *pâte*; f. f. Oxide qui se forme sur les médailles & les statues de bronze d'une haute antiquité.

Comme cet oxide, qui a plusieurs lignes d'épaisseur, & qui est d'une grande dureté, ne se forme qu'à l'aide du temps, & ne peut être que très-difficilement imité, les amateurs s'en servent pour juger de l'antiquité des médailles & des statues.

PAUCTON (Alexis), géomètre & métrologue, né près de Lassaye, département de la Mayenne.

Issu de parens pauvres, il fut à Nantes étudier les mathématiques & l'art du pilotage, ensuite il vint à Paris pour y enseigner les mathématiques.

Avec un caractère obligeant, & une probité sévère, il ne connut, pour toute jouissance, que l'étude & l'amitié.

Nous avons de *Paucton* : 1°. *Théorie de la vis d'Archimède*, in-12, Paris, 1768; 2°. *Métrologie*, in-4°. Paris, 1778; 3°. *Théorie des lois de la nature*, suivie d'une *Dissertation sur les Pyramides d'Egypte*, in-8°. Paris, 1780.

PAULIAN (Aimé-Henri), professeur de physique, né à Nîmes, en 1722, mort à Paris, en 1801.

Entré de bonne heure dans l'institut des Jésuites, il y professa la physique. Après l'extinction de la société, il revint dans sa patrie, où il mourut.

La douceur de son caractère & le calme de son ame prolongèrent ses jours jusqu'à l'âge de 80 ans.

Nous avons de *Paulian* : 1°. *Dictionnaire de physique*, in-8°. Paris 1789; 2°. *Dictionnaire des nouvelles découvertes faites en physique*, in-8°. 1787; 3°. *Nouvelles conjectures sur les causes des phénomènes électriques*, in-4°. 1762; 4°. *Traité de paix entre Descartes & Newton*, in-12, 1763; 5°. *Système général de philosophie*, in-12, 1769; 6°. *Dictionnaire de phi-*

losophie théologique, in-4°. 1774; 7°. *Guide des jeunes mathématiciens*, in-8°. 1772; 8°. *Véritable système de la nature*, in-8°. 1788.

PAULO. Monnoie du grand-duché de Toscane; il en faut 1 & demi pour une *lira*. Le *paulo* = 13 & demi soldo = 160 denaro di lira = 0,5773 liv. = 0,5701 franc.

PAUME; παλλο; palma; *flache-hand*; f. f. Le dedans ou la partie concave de la main.

Cette partie concave contient plusieurs lignes, dont la direction varie. Ces lignes, formées par les plis de la peau, lorsque l'on ferme la main, sont regardées, par les nécromanciens, comme les indices certains des événemens de la vie. *Voyez* NÉCROMANCIE, MAIN.

PAUPIÈRE; palpebra; *augendlich*; f. f. Prolongement de la peau du visage qui sert à couvrir les yeux.

Elles sont bordées, dans leurs extrémités, d'un cartilage intérieur nommé *tarse*, qui sert à tenir leur bord toujours tendu, & elles sont garnies de poils nommés *cils*; enfin, elles sont unies par deux muscles: *l'orbiculaire* ou *constricteur*, & le *releveur propre* de la paupière supérieure. La mobilité des deux *paupières* n'est pas égale: l'inférieure n'exécute que des mouvemens très-bornés. *Voyez* TARSE, CILS, ORBICULAIRE, RELEVEUR PROPRE.

De nombreux usages sont propres aux *paupières*: elles protègent l'œil contre l'action des corps étrangers, elles nettoient la surface de tous les corpuscules que l'atmosphère y dépose, modèrent l'impression d'une lumière trop vive, étendent uniformément le fluide lacrymal, le dirigent du côté de la commissure interne, où il doit être absorbé, & fortifient peut-être aussi la vue, par les cils qui les garnissent. *Voyez* ŒIL.

PAUSE; pausa; *pause*; f. f. Intervalle de temps qui, dans l'exécution de la *musique*, doit se passer en silence, pour la partie où la *pause* est marquée.

PAVILLON; papilio; f. m. Ce mot a diverses acceptions: dans *l'art militaire* & en *architecture*, c'est un abri; dans le *blason*, c'est l'enveloppe des armoiries; *dans la marine*, c'est un drapeau; enfin, en *anatomie*, c'est la trompe de la matrice.

PAVILLON DE L'OREILLE. Partie intérieure de l'oreille, disposée en manière de coquille différemment repliée. *Voyez* OREILLE.

PAVILLON. Monnoie d'or frappée en France le 8 juin 1339, au titre de 24 carats, & à la coupe de 48. Sa valeur d'alors étoit de 30 sous, & celle d'aujourd'hui de 16 $\frac{2}{3}$ livres = 16,4533 francs.

PAYOC. Mesure sitométrique de Russie = 2 tchelveriks = 4,078 boisseaux = 53 litres.

PEAU; pellis; *haut*; f. f. Membrane qui forme l'enveloppe extérieure du corps des animaux & de l'homme.

Cette membrane est le siége d'un des sens le plus puissant & le plus souvent employé, celui du tact & du toucher; elle jouit d'une exquise sensibilité; elle entretient, avec toutes les parties du corps, les sympathies les plus multipliées, puisque, comme agent de la transpiration insensible, elle exécute une des fonctions importantes de la vie & de la santé; elle est aussi une voie par laquelle sont souvent absorbées & introduites, dans l'économie animale, des substances qui peuvent être utiles ou dangereuses.

On remarque dans la dissection, que la *peau* est formée de deux feuillets, le *derme* & *l'épiderme*: le premier est la seule partie de la *peau* qui soit vivante & organisée; elle est formée, 1°. de fibres lamelleuses, denses, résistantes, tissées en membrane; 2°. de nombreux vaisseaux artériels, veineux, exhalans & absorbans, qui se terminent à la surface; 3°. de nerfs nombreux, qui viennent également se terminer & s'épanouir à la surface du *derme*, pour l'accroissement du tact.

Quant au second feuillet, qui constitue la *peau*, c'est une membrane sèche à l'extérieur, une espèce de vernis qui recouvre le *derme*, & qui empêche les effets d'un contact trop vif des corps extérieurs sur les papilles nerveuses, & par-là amoindrit l'impression tactile; d'où l'on peut conclure que, plus l'*epiderme* est épais, moins le tact est sensible, & que plus il est mince, plus l'impression tactile a de puissance: ce feuillet s'enlève souvent comme de petites écailles, & se reproduit avec une extrême facilité. On attribue sa production à la coagulation d'un suc albumineux que sécrète le *derme*.

Une substance cornée & solide, plus ou moins volumineuse, recouvre la *peau* des animaux, dans les uns, sous forme de *poils*, dans d'autres, sous forme de *plumes*, dans d'autres, sous forme d'*écailles*, &c. Cette substance est destinée à défendre la *peau* contre le contact des corps solides; elle forme un vêtement naturel; les *poils*, par exemple, se divisent en deux parties, la *bulbe*, qui est la seule partie vivante, & le *poil* proprement dit, composé d'une suite de cônes implantés les uns dans les autres. *Voy.* POILS, PLUMES, CORNES, ÉCAILLES.

Relativement à cette couleur, propre à la *peau* de diverses races d'hommes, elle n'appartient ni au *derme*, ni à l'*épiderme*, celle-ci est blanche dans tous les hommes; mais dans le corps muqueux. *Voyez* COULEUR DE LA PEAU.

Dans le *derme* est le *tissu érectile*, qui fait le corps de la papille, & dans lequel se termine la dernière ramification des nerfs: ce tissu sert à ériger la papille au moindre contact, & à la disposer par-là, à mieux developper l'impression qui doit en être la suite. *Voyez* TACT.

Par la surface de la *peau*, un liquide, sous la

forme de vapeurs, s'échappe continuellement. Ces vapeurs condensées forment un liquide incolore, plus pesant que l'eau, & contenant beaucoup d'eau, un acide, des muriates & des phosphates; ces vapeurs s'écoulent par les vaisseaux exhalans. *Voyez* PERSPIRATION CUTANÉE, TRANSPIRATION INSENSIBLE.

Il paroît démontré depuis long-temps, que la *peau* a une propriété absorbante, soit par l'introduction des miasmes morbifiques, qui occasionnent une multitude de maladies, soit par l'effet des frictions, soit enfin par l'augmentation de poids que l'on acquiert en se baignant. Au rapport de voyageurs judicieux, on a quelquefois calmé la soif, en appliquant des linges mouillés sur le corps. Les vaisseaux absorbans ont leur orifice ouvert à la surface de la *peau*, lesquels prennent, dans le milieu dans lequel on est plongé, une portion de la substance qu'il contient.

PEAU DE BAUDRUCHE. Pellicule intérieure dont le gros boyau de bœuf est tapissé. *Voyez* BAUDRUCHE.

PECK. Mesure litométrique d'Angleterre.

Le *peck* = 2 gallons = 4 pottles = 0,704 boisseau = 9,152 litres.

PECHYS. Mesure d'aunage d'Alexandrette. Le *pechys* = 0,55 de l'aune de Paris = 0,65362 mètre.

PÉDALE, *de* pes, *pied*; *pedal*; s. f. Gros tuyau d'orgue que l'on fait jouer avec les pieds.

PÉDALE. Touches de divers instrumens, qui, étant mues avec le pied, servent à modifier le son de l'instrument.

PÉDOMÈTRE, *de* pes, *pied*; μετρον, *mesure*; pedometrum; *pedometer*; s. m. Instrument pour mesurer le nombre de pas que l'on fait en marchant.

Cet instrument, fait en forme de montre, est composé de plusieurs roues qui engrènent l'une dans l'autre, & qui sont dans un même plan, lesquelles, par le moyen d'une chaîne ou courroie, attachée au pied d'un homme, avance d'un cran à chaque pas. On peut donc, par le moyen de cet instrument, connoître le nombre de pas que l'on a faits pour se transporter d'un lieu à un autre.

Pour mesurer, avec le *pédomètre*, la distance d'un lieu à un autre, cet instrument n'indiquant que le nombre de pas qui a été fait, il est essentiel que celui qui marche ait un pas bien égal & bien régulier; car, quelque différence entre les pas, en donne nécessairement une dans la distance. Au reste, l'usage du *pédomètre* ne peut être considéré que comme un moyen d'avoir des distances par approximation. *Voyez* ODOMÈTRE.

PEECULL. Poids de la Chine. Il en faut 3 pour un petit *bar*, & 4 $\frac{1}{2}$ pour un grand. Le *peecull* = 2 timbang = 14 coulack = 100 cotte = 119,5 livres = 58,4952 kilog.

PEGA. Mesure employée à Toulouse pour les vins = 3,3270 pintes de Paris = 3,1984 litres.

PÉGASE. Constellation de la partie septentrionale du ciel, placée entre le petit Cheval & les Poissons.

Pégase, cheval ailé de la mythologie, est une des quarante-huit constellations formées par Ptolémée: elle est composée de quatre-vingt-neuf étoiles dans le catalogue britannique.

On attribue, ordinairement, à Bellérophon, l'origine de cette constellation. Ce prince dompta la Chimère, montée sur un cheval ailé, qui est le symbole de la renommée.

Pégase a reçu l'épithète de *sagmarius* ou *ephippiatus*, parce qu'anciennement on le peignoit avec une selle au lieu d'ailes. Son lever, qui accompagne toujours celui du Verseau, donna lieu, suivant Dupuis, à l'allégorie qui suppose, que ce cheval fit jaillir une fontaine d'un coup de pied.

PEINTRE (Chevalet du). Constellation de la partie australe du ciel. *Voyez* CHEVALET DU PEINTRE.

PELCOÏDE, de πελεκυς, *hache*; ειδος, *ressemblance*. Figure de géométrie qui ressemble à une hache.

C'est un composé de trois arcs de cercle, dont l'un est un demi-cercle, & les deux autres, égaux chacun, à la moitié du demi-cercle: cette figure est carrable.

PELLICULE, *de* pellis, *peau*; pellicula; *hautlein*; s. f. Membrane fort mince, déliée, délicate.

PENDULE, *de* pendere, *pendre*; pendula; *pendul*; s. m. Corps pesant B, *fig.* 1092, suspendu à un point fixe C, de manière à pouvoir faire des vibrations BA, BD, en allant & venant d'un point fixe B, par la seule action de la pesanteur.

On donne le nom d'*oscillations* aux vibrations alternatives du *pendule*. *Voyez* OSCILLATIONS.

Le point C, autour duquel le *pendule* fait ses oscillations, est appelé *centre de suspension* ou *de mouvement*.

Une ligne droite HH, qui passe dans le centre C, parallèlement à l'horizon apparent, & perpendiculaire au plan dans lequel le *pendule* oscille, est appelée *axe d'oscillation*.

En écartant le *pendule* B de sa verticalité au point de suspension, & en l'éloignant de cette

verticale, au point A, par exemple, il tend, par l'action de la pesanteur, à tomber de A vers B; arrivé en B, il continue de se mouvoir en vertu de sa vitesse acquise, & remonte en D; la force qu'il avoit, étant épuisée, il descend de nouveau vers B, pour remonter en A, & cela successivement.

Si rien ne s'opposoit à la première vitesse acquise par le *pendule*, il parcourroit constamment des arcs égaux, & la vitesse de ses vibrations seroit égale, donc le mouvement isochrone.

Mais deux causes contribuent à ralentir & même à détruire le mouvement: la première est la résistance du milieu dans lequel le *pendule* se meut; la seconde est le frottement exercé au centre de suspension. Ces deux causes diminuant continuellement la vitesse acquise, les arcs parcourus par le *pendule* sont inégaux, & au bout d'un temps, le *pendule* s'arrête & cesse de se mouvoir.

De ce que le *pendule* se meut dans un arc de cercle, & que les arcs qu'il parcourt sont inégaux, il s'ensuit que, la durée des oscillations est inégale, ce qui n'auroit pas lieu si, au lieu de descendre par l'arc, il descendoit par la corde; & on demontre, que le temps qu'un corps met à descendre par une corde, est constamment égal à celui qu'il mettroit, à tomber de la hauteur du diamètre du cercle.

Galilée est le premier, qui ait imaginé de suspendre un corps grave à un fil, & à faire usage de ses vibrations dans les expériences de physique, pour mesurer le temps. On peut donc, à cet égard, le regarder comme l'inventeur du *pendule*.

Huyghens ayant remarqué les défauts d'isochronisme dans les *pendules*, chercha un moyen de le détruire; il trouva que, si ce mouvement avoit lieu dans une *cycloïde*, au lieu d'un cercle, les vitesses seroient parfaitement égales, quelle que fût la grandeur des arcs parcourus; il remarqua en outre, qu'en suspendant le *pendule* à une verge flexible, qui peut se courber sur deux arcs de cycloïde CE, CF, *fig.* 1092 (*a*), que le *pendule* parcourroit naturellement la cycloïde EBF: ces trois cycloïdes avoient pour cercle générateur H, dont le diamètre étoit moitié de BC. *Voy.* Cycloïde.

Il ne restoit plus qu'à renouveler les forces du *pendule*, ce qu'il obtint en lui appliquant un ressort ou un poids, dont la force le ramenoit constamment au point de départ F.

Cette invention présentoit de grandes difficultés, dont les principales étoient de former des arcs cycloïdaux bien exacts, & de rendre flexible la partie supérieure de la verge.

Bientôt on s'aperçut que, pour de très-petits arcs GI, la courbure de la cycloïde se confondoit avec celle du cercle; alors on abandonna la méthode proposée par Huyghens, & l'on se contenta de faire parcourir de très-petits arcs au *pendule*.

On distingue deux sortes de *pendules*, le simple & le composé. Le *pendule simple* seroit celui dont le fil de suspension n'auroit aucune pesanteur, & dont le corps lourd ne peseroit que dans un seul point, comme si toute la pesanteur résidoit à son centre. Le *pendule composé* est celui qui pèse par plusieurs points.

Tous les *pendules* étant formés d'un corps pesant qui a des dimensions, & que l'on suspend à une verge pesante, sont nécessairement des *pendules composés*; car, toutes les parties du corps pesant & de la verge pesante, pèsent: pour comparer un *pendule composé* à un *pendule simple*, on détermine la position du centre de gravité du *pendule composé*, & la distance de ce centre, au point de suspension, donne la longueur d'un *pendule simple*, dont la durée des oscillations seroit la même que celle du *pendule composé*.

La vitesse des oscillations d'un *pendule simple* est d'autant plus petite que sa longueur est plus grande, & d'autant plus grande que sa longueur est plus petite. En général, la vitesse des oscillations est en raison inverse de la racine carrée des longueurs des *pendules*. Ainsi, deux *pendules*, l'un ayant trente-six pouces de longueur & l'autre neuf: le premier étant quatre fois plus long que le second, aura une vitesse moitié de ce dernier; car les racines carrées de 4 & 1 sont 2 & 1. D'où il suit que les causes qui peuvent contribuer à faire alonger ou raccourcir le *pendule*, doivent nécessairement influer sur sa vitesse. *Voyez* Oscillation.

Faisant usage du *pendule* pour mesurer le temps, il étoit convenable de déterminer, quelle étoit la longueur d'un *pendule simple*, dont les vibrations auroient lieu pendant une seconde de temps. Plusieurs physiciens ont cherché à déterminer cette longueur, & Borda a trouvé, qu'elle devoit être de 44,6 pouces. Les expériences les plus récentes, faites à l'Observatoire, ont donné cette longueur de 0,99384 m., qui ne diffère que de 0,00016 m. de celle trouvée par Borda.

Nous avons vu aux articles Calorique, Chaleur (*voyez* ces mots), que l'augmentation ou la diminution de température augmente ou diminue la longueur des corps; & comme les *pendules* sont suspendus, la tige étant susceptible d'augmenter ou de diminuer de longueur, par la variation dans la température, il s'ensuit que les *pendules* doivent avoir des vitesses variables, dépendantes des alongemens & des raccourcissemens, conséquemment des différences de température.

Pour remédier ou corriger ces variations, on a imaginé différens moyens, auxquels on a donné le nom de *compensation*.

Graham, célèbre horloger anglais, paroît être le premier qui ait eu l'idée d'appliquer un compensateur au *pendule*. Il faisoit la verge du *pendule* en fer; mais au lieu de la terminer par une lentille métallique, il y adaptoit un vase cylindri-

que de verre, rempli en grande partie de mercure. Lorfque la température s'élève, la verge s'alonge, & le vafe defcend; mais, en même temps, le mercure fe dilate auffi, & beaucoup plus que le fer, de façon, qu'une partie de la maffe remonte plus que le vafe n'étoit defcendu. Connoiffant les dilatations du fer, du verre & du mercure, ainfi que les dimenfions de chaque partie de l'appareil formées de ces différentes fubftances, on peut déterminer, par le calcul, la quantité de mercure qu'il faut mettre dans le vafe, pour que le centre d'ofcillation du fyftème ne monte ni defcende, quand la température varie. On trouve dans le *Traité de Phyfique mathématique & expérimentale de Biot*, tome I, pag. 169, la manière de réfoudre ce problème.

Julien Leroy, horloger français, fubftitua, en 1783, au *pendule compenfateur* de Graham, un compenfateur parfaitement folide; il fe compofe d'un cylindre de cuivre A B, *fig.* 1093, placé fur un fupport fixe MM. Une verge de fer A N, eft attachée, d'une part, en A, au fommet du cylindre, & de l'autre, en N, à un petit châffis vertical D E E D; une feconde verge de fer R F eft attachée, d'une part, en R, au petit châffis, & de l'autre, fupporte une lentille L; les montans D D, E E du petit châffis, font formés de lames en reffort, très-minces & très-flexibles, & les traverfes D E, D E, font en cuivre folide. Les lames D D, E E, paffent dans une fente horizontale, faite dans le fupport, & feulement affez large, pour laiffer aux lames la faculté de monter & de defcendre à frottement.

Si le point A étoit parfaitement fixe, & que les lames D E fuffent libres, la longueur totale du *pendule* feroit A G; mais, la fente à travers laquelle paffent les lames d'acier, diminue la longueur du *pendule* & la réduit à C G, diftance de la fente à l'extrémité G de la lentille. Par l'action de la chaleur, la longueur totale A G s'alonge; mais le cylindre de laiton s'alonge également. L'effet de cet alongement eft de remonter le point A; & comme l'alongement du laiton eft plus confidérable que celui du fer, le châffis eft néceffairement remonté, & la longueur C G diminuée. Pour que ce *pendule* conferve toujours la même longueur, il faut établir un rapport entre la longueur du cylindre de laiton & celui de l'alongement de la barre de fer R G, tel, que le châffis foit élevé au-deffus de la fente, d'une quantité abfolument égale à l'alongement de la barre, alors la diftance C G refte la même.

On conçoit qu'un femblable appareil eft affez incommode. Ce tuyau, cette portion de tige, qui s'élève au-deffus du *pendule* vertical, augmente le volume de l'horloge d'une manière défagréable; on a donc cherché à le remplacer par un appareil plus fimple, fondé fur le même principe, c'eft-à-dire, fur la différence de l'alongement du laiton & du fer. *Voyez* PENDULE COMPENSATEUR

Quelques horlogers ont propofé, de faire les verges de *pendules* avec un bois dur, tel que l'ébène, le bois de fer, le noyer, le buis, &c., parce que, difent-ils, le bois éprouve, à la vérité, des changemens confidérables dans fa largeur, mais il n'en fouffre aucune felon la longueur de fes fibres; foit qu'on le trempe dans l'eau, foit qu'on l'expofe au feu, ou même qu'on le frappe avec un marteau, comme on fait pour alonger un morceau de métal. Leur fentiment paroît confirmé par ce que rapporte Maupertuis, dans fon *Livre de la figure de la terre.* Voici ce qu'il dit des perches de fapin, dont les académiciens firent ufage dans le Nord, pour mefurer leur bafe:

« Nos perches une fois ajuftées (dit Maupertuis), le changement que le froid pouvoit apporter à leur longueur, n'étoit pas à craindre; nous avions remarqué, qu'il s'en falloit de beaucoup que le froid & le chaud caufaffent, fur la longueur des mefures de fapin, des effets auffi fenfibles que ceux qu'ils produifent fur le fer. Toutes les obfervations que nous avons faites fur cela, nous ont donné des variations prefqu'infenfibles, & quelques expériences me feroient croire, que les mefures de bois, au lieu de raccourcir au froid, comme celles de métal, s'y alongent au contraire; peut-être, un refte d'humidité qui étoit encore dans ces mefures, fe glaçoit-il, lorfqu'elles étoient expofées au froid, & les faifoit-il participer à la propriété de l'eau, dont le volume augmente en fe congelant. »

Ce font, apparemment, de femblables expériences qui ont porté Graham à faire, en bois, les verges de fes *pendules*; mais une remarque effentielle fur ce fujet, c'eft que, fi le bois ne change pas fenfiblement de longueur par le froid & le chaud, il ne laiffe pas de fe voiler, & cela, quelqu'épaiffeur qu'on lui donne.

Pour qu'un *pendule* batte les fecondes, fur un point donné de la furface du globe, il eft effentiel qu'il ait une longueur déterminée. Comme cette longueur peut toujours être connue, en fufpendant un corps pefant à un fil, & alongeant ou raccourciffant ce fil, jufqu'à ce que le *pendule* faffe fes ofcillations dans une feconde, ou mieux, en alongeant ou raccourciffant un *pendule compofé*, jufqu'à ce qu'il batte exactement les fecondes, puis, déterminant la pofition du centre d'ofcillation du fyftème de corps qui forme ce *pendule*, & prenant la diftance de ce centre au point de fufpenfion, on a exactement la longueur du *pendule fimple* qui bat les fecondes.

Ainfi, comme il eft poffible d'obtenir, dans tous les temps & dans tous lieux, la longueur d'un *pendule fimple* qui bat les fecondes, on a penfé que l'on pouvoit propofer cette longueur, comme le type d'une mefure univerfelle.

On ne peut difconvenir que cette mefure ne

puisse être facilement retrouvée dans tous les lieux ; mais, pour qu'elle puisse servir de mesure universelle, il faudroit qu'elle fût la même sur tous les points de la terre ; car, s'il existe des différences, il sera difficile d'assigner sur quel point de la terre la longueur du pendule devra être prise. L'amour-propre de chaque nation s'oppose à ce qu'elle soit prise chez une autre ; nous en avons l'exemple dans la position d'où l'on doit compter les longitudes terrestres.

Nous devons à Richer la première observation de la différence, sur la surface du globe, dans la longueur du *pendule* qui bat les secondes. Ayant été envoyé, en 1672, à Cayenne, par l'Académie des sciences, pour y faire des observations astronomiques, Richer trouva que son horloge, réglée à Paris sur le temps moyen, retardoit chaque jour, à Cayenne, d'une quantité sensible. Cette intéressante observation, ayant été répétée avec beaucoup de soin, dans un grand nombre de lieux, prouva que la longueur du *pendule* qui bat les secondes, éprouve des variations considérables. Nous allons présenter ici un tableau de ces variations.

OBSERVATEURS.	LIEUX.	LATITUDES.	LONGUEUR du pendule.
		Degrés.	Lignes.
Bouguer	Pichincha, élevé de 2400 toises	0,13′	438,69
Idem	Avito, ... de 1500	0,25	438,82
Idem	Quito, sur le bord de la mer	0	439,10
Richer	Cayenne	4,56	439,32
Bouguer	Panama	8,35	439,20
Godin	Portobello	9,33	439,08
Idem	Petit Gouva	18,27	439,37
Ulloa	Gario	19,46	439,32
De Lacaille	Cap de Bonne-Espérance	33,55	440,05
Jacquier	Rome	41,54	440,28
Picard	Bayonne	43,30	440,59
Liesganig	Vienne	48,12	440,56
Richer	Paris (1)	48,50	440,60
Mairan	*Idem*	*Idem.*	440,57
Graham	Londres	51,31	440,60
Eulof	Leyde	52,9	440,71
Mayer	Greifswald	54,4	440,83
Celsius	Upsal	59,2	440,91
Grischow	Dorpt	58,26	440,92
Idem	Revol	59,26	440,95
Mallet	Pétersbourg	59,56	441,02
	Archangel	64,33	441,10
Maupertuis	Pello	66,48	441,17
Mallet	Ponoi	67,5	441,22
	Kola	68,52	441,31

Il résulte de ce tableau, que la longueur du *pendule*, de l'équateur au pôle, va en augmentant continuellement, car de 0° 13′ à 68° 52′, la longueur varie de 438,69 lig. à 441,31 lig., donc, de 0,006 environ. Cette différence tient absolument à l'action de la pesanteur, qui diminuant de l'équateur aux pôles, & agissant avec moins de force sur le *pendule*, exige, pour obtenir des vitesses égales, que la longueur du *pendule* soit plus petite à l'équateur qu'aux pôles.

En comparant ensemble toutes ces longueurs du *pendule*, & les comparant aux latitudes où elles ont été observées, on remarque quelques irrégularités dans la loi qu'elles devroient suivre. Ces irrégularités dépendent, 1°. de l'élévation au-dessus du bord de la mer, à laquelle les observations ont été faites ; plus le lieu est élevé, moins la pesanteur y est grande, & plus il faut diminuer la longueur du *pendule*. Des observations faites avec plus de soin, en tenant compte de la résistance de l'air & de la température, ont prouvé que la longueur du *pendule à secondes* augmentoit de l'équateur aux pôles, & que son accroissement étoit proportionnel au carré du sinus de la hauteur du pôle, sur lequel il est égal, à 569 fois la cent millième partie de la pesanteur à l'équateur.

La théorie générale du mouvement du *pendule* peut être renfermée dans ces six résultats :

1°. Un *pendule* élevé en D, *fig.* 1092, retombera

(1) Cette longueur a depuis été rectifiée par Borda.

par l'arc DA, & ſe relevera encore en décrivant un arc AE, de même grandeur, juſqu'au point DA, auſſi haut que le premier; de-là, il retombera vers B & ſe relevera juſqu'en D; il continuera ainſi, continuellement, de monter & deſcendre, ſi rien ne s'oppoſe à ce mouvement.

2°. Si le *pendule ſimple* eſt ſuſpendu entre deux demi-cycloïdes CE, CF, *fig.* 1092 (*a*), dont le cercle générateur ait ſon diamètre égal à la longueur de la moitié du fil CB, de manière, qu'en oſcillant, le fil s'applique ou ſe roule autour des demi-cycloïdes, toutes les oſcillations, quelle que ſoit la différence ou l'inégalité de leur grandeur, ſeront iſochrones, c'eſt-à-dire, ſe feront en des temps égaux.

De même, les oſcillations ſeront iſochrones, ſi elles ſe font dans des arcs de cercle très-petits, GI.

3°. Où les oſcillations du même *pendule* ſont plus lentes, l'action de la peſanteur eſt moindre; elle eſt plus grande où elles ſont plus promptes.

4°. Si deux *pendules* font leurs vibrations dans des arcs ſemblables, les temps de leurs oſcillations ſont en raiſon ſous-doublée de leur longueur.

5°. Le nombre des oſcillations iſochrones, faites dans le même temps, par deux *pendules*, ſont, réciproquement, comme les temps employés aux différentes vibrations.

6°. Enfin, les longueurs des *pendules*, ſuſpendus entre deux cycloïdes, ſont en raiſon ſous-doublée des temps pendant leſquels ſe font les différentes oſcillations.

Pendule; ſ. f. Eſt une horloge à poids, ou à reſſort, qui marque les heures. *Voyez* Horloge.

Pendule astronomique; ſ. f. Horloge à poids ou à reſſort, à laquelle on joint un *pendule*, pour régulariſer le mouvement.

Ces ſortes de *pendules* devant être d'une grande exactitude, pour que les aſtronomes puiſſent connoître, poſitivement, l'heure de leurs obſervations, ſont exécutées avec un grand ſoin & une grande préciſion. L'art de l'horlogerie eſt arrivé, aujourd'hui, à un point de perfection tel, que l'on exécute d'excellentes *pendules aſtronomiques*.

Pendule (Balancier de). *Pendule* appliqué à une horloge, pour en régulariſer le mouvement. On lui donne quelquefois le nom de *balancier*, pour le mieux diſtinguer de la *pendule* à laquelle on l'applique. *Voyez* Balancier.

On trouve, dans le *Journal de Phyſique*, année 1780, tom. II, pag. 139, la deſcription d'un *balancier* d'une nouvelle conſtruction, qui ſert de thermomètre.

Pendule a équation. *Pendule* ou horloge qui marque, à la fois, le temps vrai & le temps moyen, qui réſout, en conſéquence, l'équation du temps. *Voyez* Équation du temps, Temps moyen, Temps vrai.

Pendule (Centre d'oſcillation du). Point dans la longueur d'un *pendule compoſé*, placé à une diſtance du centre de ſuſpenſion, égal à la longueur d'un *pendule ſimple*, qui feroit ſes vibrations dans le même temps qu'un *pendule compoſé*.

Il ſeroit facile de déterminer le *centre d'oſcillation* d'un *pendule compoſé*, s'il ne contenoit, dans ſa longueur, que quelques corps peſans, connus de poids & de poſition; car la diſtance du *centre d'oſcillation* eſt égale à la ſomme de tous les produits de chaque corps du *pendule compoſé*, par le carré de ſa diſtance au point de ſuſpenſion, diviſé par le produit de la ſomme de tous les corps, multiplié par la diſtance du centre de gravité du ſyſtème au même point de ſuſpenſion.

Ainſi, ſoit a, b, c, d, les corps peſans; α, β, γ, δ, leur diſtance au point de ſuſpenſion; g, la diſtance du centre de gravité au point de ſuſpenſion; x, la diſtance du centre d'oſcillation à ce même point, on aura:

$$x = \frac{(a \times \overline{\alpha}^2) + (b \times \overline{\beta}^2) + (c \times \overline{\gamma}^2) + (d \times \delta^2)}{(a + b + c + d)\, g}.$$

Mais, comme il eſt extrêmement difficile de connoître la valeur de tous les corps peſans, & leur diſtance au centre de ſupenſion, dans un *pendule compoſé*, on détermine le *centre d'oſcillation* d'une manière beaucoup plus ſimple. On fait oſciller le *pendule*, &c, d'après la durée de ſes oſcillations, on cherche quelle ſeroit la longueur d'un *pendule ſimple*, dont les vibrations auroient la même durée, & cette longueur étant rapportée ſur la verge du *pendule*, à partir du point de ſuſpenſion, on déterminé, ſur cette verge, la poſition du *centre d'oſcillation*.

Pendule compensateur. *Pendule* dont la verge qui ſupporte le poids eſt d'une conſtruction telle, que ſa longueur n'éprouve aucune variation par les changemens dans la température. On a donné le nom de *compenſateur* à ce *pendule*, parce qu'il ſe compoſe de verges métalliques, dont l'alongement, dans un ſens, compenſe l'alongement dans un autre.

Nous avons déjà fait connoître, au mot Pendule, trois moyens d'obtenir des *pendules*, dont la longueur n'éprouve pas de variation par la température; deux de ces moyens ont été employés par Durham: le premier eſt l'uſage d'une verge de bois dur & ſec, pour ſuſpendre le poids du *pendule*; le ſecond eſt l'emploi d'un vaſe rempli de mercure, ſuſpendu à l'extrémité d'une verge creuſe de fer; enfin, le troiſième moyen, propoſé par Julien Leroy, conſiſte à ſuſpendre, dans un cylindre de cuivre, une tige de fer qui ſupporte un petit châſſis, après lequel eſt fixée la tige de fer du *pendule*.

Ces moyens ayant paru, le premier incertain, les deux autres incommodes, on en a essayé de nouveaux, & ceux qui ont eu le plus de succès étoient fondés, comme celui de Julien Leroy, sur la différence dans la longueur de la dilatation du fer & du cuivre. Nous allons faire connoître deux de ces moyens.

Pour rendre d'un usage plus commode le support du *pendule*, Julien Leroy donna un nouvel arrangement aux barres de fer & de laiton qu'il employa : contre une tige de fer AB, *fig.* 1093 (*a*), sur laquelle étoit le point A de suspension du *pendule composé*, étoit placée une tige de laiton CE, fixée en C sur la barre de fer; de l'autre côté, étoit une barre de fer SX, qui supportoit la lentille L du *pendule*. Ces trois tiges étoient liées entr'elles par une traverse UV, sur laquelle chacune d'elles pouvoit osciller. La tige de cuivre en T celle de suspension en R, & le support de la lentille en P, deux brides, GH, MN, les rapprochoient l'une de l'autre.

En exposant ce système à l'action de la chaleur, toutes les barres s'alongeoient; la barre AB éloignoit le point B du point A; mais, comme la barre de laiton CE a un alongement proportionnel beaucoup plus considérable que la barre de fer, le point R descend nécessairement plus bas que le point T; & comme cette verge est fixée en C, elle donne une position oblique à la traverse UV, sur laquelle est fixée la verge de suspension de la lentille, elle soulève cette verge, & rapproche la lentille du point de suspension A.

Tout consiste, dans la construction de ce *pendule compensateur*, de donner à la verge CE, une longueur CR, telle, que l'excès de l'alongement de la barre de laiton, sur la verge de fer, relève la tige de suspension de la lentille, de manière que la longueur AO reste toujours la même.

Depuis, on a multiplié les barres de fer & de cuivre, & l'on a donné à l'appareil la forme d'un gril, *fig.* 1093 (*b*). ABCD est un châssis de fer, suspendu par une tige de fer au point S. La verge du *pendule*, désignée par TL, est aussi en fer, mais elle n'est pas immédiatement attachée à ce châssis; elle est fixée au point T, à un châssis plus petit *abcd*, formé par des tringles de cuivre, qui reposent en *cd*, sur le grand châssis, & y sont fixes en ces points.

Pour concevoir le jeu de cet appareil, il faut se rappeler que le cuivre se dilate plus que le fer, par les mêmes changemens de température, & que les quantités de leur dilatation, pour des longueurs égales, sont à peu près, entr'elles, comme les nombres 5 & 3. *Voyez* DILATATION.

Cela posé, si la température s'élève, le châssis ABCD, & la tige de fer SF, vont s'alonger, ainsi que la verge de fer TL qui supporte la lentille; mais en même temps, les règles de cuivre *ac*, *bd*, du châssis intérieur, vont se dilater & d'une quantité plus grande que les tiges de fer AC, BD. En vertu de cet excès de dilatation, elles remonteront le point de suspension T, plus que la dilatation du châssis de fer ne l'a fait descendre, & elles compenseront donc, ainsi, en tout ou en partie, l'alongement total des pièces de fer de l'appareil.

Ordinairement, dans la pratique, on tâtonne les longueurs des tiges de fer & de laiton, qui entrent dans la construction de cet appareil, de manière que la compensation soit aussi parfaite qu'il est possible. On peut cependant déterminer également ces longueurs par le calcul, lorsque l'on connoît, par l'expérience, les rapports d'alongement des deux substances employées. Nous croyons devoir renvoyer, pour les détails de cette analyse, au *Traité de physique mathématique & expérimentale* de Biot, tom. I, pag. 175.

M. Martin, horloger à Paris, a appliqué au *pendule* un mode de compensation différent de celui que l'on pratique habituellement, quoique fondé sur le même système.

Il fait usage de deux règles métalliques, *fig.* 1094; l'une de fer AB, l'autre de laiton, CD, parfaitement appliquées & fixées l'une sur l'autre, par des vis; si elles sont ainsi fixées droites, à une température donnée, il arrive que, si la température augmente, le cuivre s'alongeant plus que le fer, la réunion des lames prend la forme d'une courbe, *fig.* 1094 (*a*), concave du côté du fer, & convexe du côté du cuivre; si, au contraire, la température diminue, les deux lames se raccourciront; celle de fer, moins que celle de cuivre, les deux lames se recourberont donc, *fig.* 1094 (*b*), la partie concave vers le cuivre, & la partie convexe vers le fer; fixant une verge de *pendule* SL, *fig.* 1095, sur ce système de lames, au point O, ainsi que des masses MM aux deux extrémités, & que les masses soient susceptibles de se rapprocher ou de s'éloigner de la verge, au moyen de vis V, V; le tout étant placé de manière, qu'à une température donnée, le système de lames soit droit & horizontal, & que le *pendule* ait une vitesse déterminée; si la température augmente, la verge SL s'alongera, & le système de lames se courbera, *fig.* 1095 (*a*), de manière que les deux masses MM s'éleveront au-dessus du point de réunion des lames avec la tige. L'effet de l'élévation des masses, sera de diminuer la longueur du *pendule simple*, relativement à la longueur du *pendule composé*. Si la température diminue, la courbure des lames se fera dans un sens opposé, *fig.* 1095 (*b*), & les deux masses MM descendront au-dessous du point O, attache de la verge aux lames, & l'effet produit sera d'alonger la longueur du *pendule simple*, relativement à la longueur du *pendule composé*.

Tout consiste donc dans l'arrangement des deux masses MM, de les placer à une distance du point O, de manière que le raccourcissement ou l'alongement du *pendule simple*, relativement à la longueur

du *pendule composé*, soit tel, que le *pendule simple*, correspondant au *pendule composé*, conserve toujours sa même longueur, quel que soit l'alongement ou le raccourcissement de la tige S L.

Habituellement, on construit les *pendules compensateurs* avec des tiges métalliques de laiton & d'acier. On trouve, dans le *Journal de Nicholson*, de mars 1812, & dans les *Annales de Chimie*, tom. LXXXV, pag. 183, quelques détails sur un *pendule compensateur*, construit avec des verges d'acier & de zinc, qui est beaucoup plus dilatable que le laiton.

On trouve, dans les *Annales des arts & manufactures*, tom. XIV, pag. 701, un *pendule compensateur* composé d'acier & de laiton, formé de deux lames du premier métal & d'une lame du second; ce *pendule*, qui paroît très-exact, & qui indique la température du milieu dans lequel il est placé, a été imaginé & exécuté par M. Charles Zademach de Leipsick.

Pendule composé. *Pendule* formé de tiges pesantes, soutenant un corps pesant, qui a une grandeur déterminée.

On a donné à ce *pendule* le nom de *pendule composé*, pour le distinguer du *pendule simple*, dans lequel on suppose la tige sans pesanteur, & le poids réuni à un seul point.

Le *pendule composé* est le seul dont on puisse faire usage, puisqu'il est le seul matériel & possible; mais c'est également celui qu'il est le plus difficile de soumettre au calcul, parce que la distribution de toutes les masses, qui composent sa tige & sa lentille, ayant des vitesses différentes, relativement à leur distance du point de suspension, se contrarient les uns les autres, & déterminent une vitesse totale, dépendante de toutes les vitesses partielles; d'où l'on voit, combien il est difficile de déterminer la longueur d'un *pendule composé*, qui doit avoir une vitesse donnée de vibrations; car, un changement dans la disposition des masses, en apporte nécessairement un dans la vitesse du *pendule*; c'est pourquoi, tous les *pendules composés* sont rapportés aux *pendules simples*, les seuls qui soient soumis à une loi fixe & connue, c'est-à-dire, déterminée par l'analyse, d'après l'action de la pesanteur. *Voyez* Pendule simple, Pendule (Centre d'oscillation du).

Pendule électrique. Corps léger, suspendu à un fil de soie, & que l'on fait osciller en le plaçant entre deux corps, l'un électrisé & l'autre à l'état naturel. *Voyez* Électricité, Électromètre.

Pendule hydraulique. Machine que l'eau fait mouvoir, & à laquelle elle donne un mouvement d'oscillation.

Cette machine est composée d'une vanne, fixée à l'extrémité d'une tige verticale; un courant entraîne cette vanne, & lorsque la tige qui la supporte a une inclinaison déterminée, la vanne tourne sur un axe & prend une direction horizontale; l'eau n'ayant plus d'action sur elle, elle retombe, & la vanne reprend sa position verticale, dès que la tige est parvenue dans cette direction.

Nous devons l'invention de cette machine ingénieuse, à M. Boitias, qui en a publié la description dans les *Annales des arts & manufactures*, tom. XLIV, pag. 242.

Pendule (Oscillation du). Mouvement d'oscillation exécuté par la pesanteur, dans le *pendule*, lorsqu'il est mis en vibration. *Voyez* Oscillation.

Pendule planétaire. Horloge appliquée à un mécanisme qui représente les mouvemens célestes.

Quelque compliquées que soient ces machines, quelque justesse & quelque précision qu'elles aient, elles sont loin de faire connoître, d'une manière exacte, les mouvemenns des corps célestes, & leur mécanisme, assez compliqué, est loin de donner une idée des moyens simples employés par la nature, pour produire tous les mouvemens célestes.

Parmi ces machines, nous distinguerons celle que Passement fit pour Louis XV, & qui fut exécutée par Daulhein; celle que Jacobinot fit exécuter pour le prince de Conti; celle de Fortier, notaire, exécutée par Stalwerck; celle que le frère Paulus, jésuite, fit en 1765, pour le duc de Lorraine; enfin, celles qui ont été exécutées par M. Janvier, savant horloger de Saint-Claude. Cet habile artiste a présenté à l'Institut, en 1800, une *pendule planétaire*, ce qui lui a mérité des encouragemens.

Pendule simple. *Pendule idéal*, dans lequel le fil de suspension n'auroit aucune pesanteur, & dont le corps lourd qu'il suspend, ne peseroit que par un simple point, comme si, par exemple, toute la pesanteur résidoit à son centre.

On distingue ce *pendule idéal* du *pendule vrai*, parce que la pesanteur de toutes les parties de celui-ci, empêche que l'on ne puisse facilement y appliquer l'analyse. On transforme donc ce dernier en *pendule simple*, pour y appliquer les lois du mouvement dépendant de la pesanteur. *Voyez* Pendule, Pendude composé, Pendule (Centre d'oscillation du).

Pendule (Réciprocation du). Mouvement presqu'insensible, de vibration & d'oscillation, que doit avoir, selon quelques philosophes, un long *pendule* attaché fixement à une planche, & qu'on y laisse en repos. *Voyez* Réciprocation du pendule.

Pendule (Vibration du). Mouvement alternatif d'allé & de venu, produit par le *pendule*. *Voyez* Vibration du pendule.

PÉNÉTRABILITÉ; penetrabilitas; *durck dringlickeit*; s. f. Propriété que l'on attribue à quelques corps de se laisser pénétrer.

Nous avons déjà fait voir que les corps étoient *impénétrables*, c'est-à-dire, qu'une portion de l'espace ne pouvoit pas être à la fois occupée par deux corps; il résulteroit de cette proposition, que la *pénétrabilité* ne peut & ne doit pas exister. *Voyez* Impénétrabilité.

Ce n'est donc que par abus de mot, que l'on a considéré quelques corps comme *pénétrables*, & cela, en prenant le mot *pénétrable* pour *perméable*. *Voyez* Perméabilité.

PENNING. Monnoie de cuivre. *Voyez* Pfenning.

PENNY. Monnoie de cuivre en usage en Angleterre. Ce *penny* représente le liard; il en faut 96 pour un scheling, & 1920 pour une livre sterling.

Le *penny* = 0,0129 liv. = 0,0127 fr.

PÉNINSULE, *de* penè, *presque*; insula, *île*; peninsula; *halb insel*; s. f. Portion de terre environnée de mer de tout côté, excepté d'un seul. *Voyez* Presqu'île, Chersonnèse.

PÉNOMBRE, *de* penè, *presque*; umbra, *ombre*; penumbra; *halb schatten*; s. f. Espèce d'*ombre* affoiblie, qui tient le milieu entre une vraie ombre & la lumière éclatante.

Soit un corps ED, *fig.* 1069 (*d*), formant obstacle à la lumière qui arrive sur un plan KL, éclairé par celle qui lui vient d'un corps lumineux AB. Dans toute la partie DF du plan, la lumière est entièrement interceptée par le corps ED; mais à partir du point F, jusqu'au point H, l'espace FH, reçoit des quantités de lumière très-variables, d'abord très-foible, à partir du point F, puis augmentant jusqu'au point G, où le plan reçoit la moitié de la lumière envoyée par le corps lumineux. Du point G au point H, la quantité de lumière reçue augmente encore; enfin, au point H, le plan reçoit toute la lumière. On voit donc, qu'à partir du point F, où le plan ne reçoit pas de lumière, jusqu'au point H, où il reçoit toute la lumière du corps lumineux, le plan est graduellement éclairé; mais comme il l'est moins que le reste de la surface du point D, en allant vers K, & du point H en allant vers L, il paroît plus obscur, & il le paroît d'autant plus, qu'il reçoit moins de lumière. C'est cet espace FG, plus obscur que la surface éclairée, & moins obscur que la surface DF, privée de lumière, que l'on nomme *pénombre*.

Pénombre, en *astronomie*, est une espèce d'ombre affoiblie, qui, dans une éclipse, tient le milieu entre l'*ombre* vraie & une lumière éclatante, de sorte qu'il est difficile de déterminer le moment où l'*ombre* commence & où la lumière finit; de même que de déterminer, ensuite, celui où l'*ombre* finit & où la lumière commence.

C'est principalement dans les éclipses de lune, où la *pénombre* est sensible, car on voit cette planète s'obscurcir par degrés, à mesure qu'elle avance vers la partie la plus épaisse de l'*ombre* de la terre; au contraire, il n'y a pas, à proprement parler, de *pénombre* dans les éclipses de soleil, car les parties du soleil qui se cachent à nos yeux, se cachent & s'obscurcissent tout d'un coup, & sans dégradation; cependant, on peut dire que les endroits de la terre où une éclipse de soleil n'est pas totale, ont la *pénombre*, parce qu'ils sont en effet dans l'ombre par rapport à la partie du soleil qui leur est cachée.

La *pénombre* vient de la grandeur du diamètre du soleil, car si cet astre n'étoit qu'un point lumineux, il n'y auroit qu'une ombre parfaite sans *pénombre*; mais comme le soleil a un diamètre d'une certaine grandeur, il arrive que, dans les éclipses, certains endroits reçoivent la lumière d'une partie de son disque, sans être éclairés par le disque entier.

Il doit y avoir de la *pénombre* dans toutes les éclipses, soit de soleil, soit de lune, soit d'autres planètes, premières ou secondaires; mais l'effet de la *pénombre* est principalement remarquable dans les éclipses de soleil, pour les raisons que nous allons rapporter.

Dans les éclipses de lune, la terre est, à la vérité, entourée par la *pénombre*; mais la *pénombre* ne nous est sensible que proche de l'ombre totale.

On conçoit ce phénomène en observant, que la *pénombre* est fort foible à une distance considérable de l'ombre; & comme la lune n'a pas, par elle-même, une lumière aussi vive, à beaucoup près, que celle du soleil, la diminution que son entrée dans la *pénombre* cause à sa lumière, ne devient sensible que quand la *pénombre* commence à devenir forte. Aussi, rien n'est-il plus difficile que de déterminer, dans les éclipses, le moment où la lune entre dans la *pénombre*, ce moment devant être nécessairement incertain, & par conséquent, différent pour chaque observateur. L'effet de la *pénombre*, dans les éclipses de lune, est si peu considérable, que la lune n'est point censée éclipsée toutes les fois qu'elle ne tombe que dans la *pénombre*. Une autre difficulté, qui empêche de reconnoître l'instant de l'entrée dans la *pénombre*, c'est que la face de la lune, même lorsqu'elle est entrée tout-à-fait dans l'ombre, n'est pas entièrement obscurcie; elle est couverte d'une lumière

rougeâtre, qui empêche de la perdre entièrement de vue; mais un astronome qui seroit placé sur la lune, dans le temps d'une éclipse de lune, verroit alors le soleil éclipsé, & commenceroit à voir une partie de son disque, couverte, sitôt qu'elle entreroit dans la *pénombre*; ainsi, il détermineroit beaucoup plus exactement l'instant de l'entrée de la lune dans la *pénombre*, que ne pourroit faire un observateur placé sur la terre.

Quand l'ombre totale parvient jusqu'à la terre, on dit alors que l'éclipse du soleil est totale ou centrale; quand il n'y a que la *pénombre* qui touche la terre, l'éclipse est partielle. *Voyez* Eclipse.

Puisque chaque point du diamètre du soleil répond à un espace infini en longueur, qui est privé de la lumière de ce point, mais non de la lumière de tous les autres, il en résulte que la *pénombre* s'étend à l'infini en longueur. Les deux extrémités, ou tranchans de la *pénombre*, sont formées par deux rayons tirés des deux extrémités du diamètre de la terre, & qui sont divergens; par conséquent, la *pénombre* augmente continuellement en longueur & est aussi infinie en ce sens. Tout cet espace infini est la *pénombre*, si on en excepte le triangle d'ombre qu'elle renferme.

Cet espace a la figure d'un trapèze, dont un des côtés est le diamètre de la terre; le côté opposé, parallèle au diamètre de la terre, est une ligne infinie, c'est-à-dire, la largeur de la *pénombre* projetée à l'infini, & les deux autres côtés sont des rayons tirés du diamètre de la terre, aux extrémités du diamètre du soleil, & qui, avant d'arriver au soleil, se croisent en un certain point, où ils font un angle égal au diamètre apparent du soleil; cet angle peut être appelé *angle de la pénombre*.

Ainsi, la *pénombre* est d'autant plus grande, que cet angle, c'est-à-dire, que le diamètre apparent de l'astre est plus grand, la planète demeurant la même; & si le diamètre de la planète augmente, l'astre demeurant le même, la *pénombre* augmente.

De Lahire a examiné les différens degrés d'obscurité de la *pénombre*, & les a représentés géométriquement, par les ordonnées d'une courbe qui sont entr'elles, comme les parties du disque du soleil qui éclairent un corps placé dans la *pénombre*.

Voilà, pour ainsi dire, l'abrégé de la théorie générale de la *pénombre*; cette théorie peut s'appliquer, non-seulement aux planètes éclairées par le soleil, mais à tout corps opaque éclairé par un corps lumineux. Au reste, il est bon de remarquer, que l'expérience différencie de la théorie à beaucoup d'égards: les ombres d'un corps & leur *pénombre*, telles qu'on les observe, ne suivent point les lois qu'elles paroissent devoir suivre, en considérant la chose mathématiquement. Maraldi, dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, de 1723, nous a donné un Recueil d'expériences sur ce sujet, & un détail des bizarreries auxquelles l'ombre & la *pénombre* des corps sont assujetties.

Pénombre (Fausse); pseudo-penombra; *alb-schatten*; s. f. *Pénombre* qui occupe une partie de l'espace que devroit occuper l'ombre véritable.

Si l'on expose un cylindre à l'action du soleil, & que l'ombre soit reçue sur un plan blanc, le diamètre du soleil étant de 32′, il se formera un triangle d'ombre dont le sommet sera éloigné de 110 diamètres du cylindre. Aux deux côtés de ce triangle, sera une *pénombre infinie*, mais toujours de plus en plus claire, de sorte qu'elle cessera bientôt d'être sensible, quoiqu'elle le soit encore à une distance où le triangle d'ombre n'existe plus.

En éloignant peu à peu du cylindre le plan sur lequel on reçoit l'ombre, on remarque que cette ombre devient de plus en plus étroite, jusqu'à 42 diamètres environ du cylindre; à cette distance, le milieu de l'ombre devient une *pénombre*, & cette ombre ne conserve de ce qu'elle devoit être, que deux traits noirs fort étroits, qui terminent cette *pénombre* de part & d'autre, selon sa longueur. Ces deux traits ont une noirceur égale à celle qui appartient à l'ombre véritable.

Augmentant la distance d'où l'on a commencé à voir cette *pénombre*, l'espace total qu'elle occupe, avec les deux traits noirs, diminue toujours de largeur, comme doit faire celui de l'ombre véritable; seulement, la *pénombre*, en s'étrécissant, s'éclaircit toujours; les traits noirs gardent la même noirceur & la même largeur; &, enfin, à la distance de 110 diamètres du cylindre, les seuls traits noirs, qui se sont toujours rapprochés, se confondent, après quoi l'ombre véritable cesse. C'est donc cette *pénombre* à laquelle s'est changée l'ombre véritable, & que l'on nomme *fausse pénombre*.

Maraldi, à qui nous devons ces expériences, en a fait de semblables sur l'ombre des sphères; dans celles-ci, l'ombre se fait distinguer jusqu'à une distance de 13 à 20 diamètres, après quoi on n'aperçoit plus qu'un anneau d'ombre de la surface inférieure, qui est remplie par une *fausse pénombre*.

Généralement, la distance où la *fausse pénombre* commence est plus grande, du double au moins, pour les cylindres que pour les sphères; elle varie elle même avec l'intensité & la pureté de la lumière solaire; elle devient plus grande lorsque le soleil est peu lumineux, soit que quelques nuages clairs le couvrent, soit que le soleil ait peu d'élévation au-dessus de l'horizon.

Pour expliquer la *fausse pénombre*, Maraldi juge qu'il ne faut pas prendre les rayons de lumière pour des lignes mathématiques & roides; mais qu'il faut imaginer la lumière comme un fluide analogue à l'eau, qui prend les mêmes mouvemens & les mêmes irrégularités de mouvement, si cependant ce sont des irrégularités.

Quand l'eau d'une rivière rencontre une pile de pont, elle se divise, & si les deux parties divisées, qui ont été chacune tangentes de la pile, suivent toujours exactement cette direction qu'elles ont prise, elles ne se réuniront qu'à une certaine distance au-delà de la pile. Mais cela n'est pas ainsi : les parties d'eau qui touchent la pile, en suivent en partie le contour, les unes plus, les autres moins, & entrent dans cet espace où aucune ne devroit entrer, si elles suivoient la direction des deux tangentes de la pile.

On peut ainsi faire l'application de cet exemple : le cylindre devient la pile du pont. Il entre donc des rayons de lumière dans l'espace qui ne devroit être occupé que par l'ombre véritable ; mais comme cette ombre est d'une grande largeur, proche du cylindre, ces rayons ne l'altèrent & ne l'éclaircissent pas, suffisamment, pour faire une *pénombre* sensible, & cela n'arrive que quand l'ombre est devenue plus étroite, à une plus grande distance du cylindre, qu'on a trouvé être 41 diamètres. Alors, une même quantité de rayons se mêle à une beaucoup moins grande quantité d'ombres. Comme l'ombre devient toujours plus étroite, la *fausse pénombre* s'éclaircit toujours.

Comme tous les rayons de lumière, ou du moins la plus grande partie, suivent, pendant quelque petite étendue, le contour du cylindre, ou tournent un peu après avoir rencontré les bords ; ces bords, qui ne sont nullement éclairés, doivent toujours jeter une ombre véritable ; & c'est là tout ce qui en reste. Voilà les deux traits noirs qui enferment la *fausse pénombre*.

Quelque probable que paroisse l'explication de ce phénomène, nous sommes loin de l'adopter. Maraldi explique ici, par la même cause, deux phénomènes, celui de l'ombre des corps qui ont d'assez grandes dimensions, & celui de la déviation que la lumière éprouve, en passant par des corps très-minces, tels que des fils, des cheveux, &c., & que l'on attribue à la *diffraction*. *Voyez* DIFFRACTION.

A l'époque où Maraldi a fait ses expériences, la théorie de la lumière n'étoit encore que très-peu avancée ; depuis, de nombreuses expériences ont été faites, qui ont jeté un nouveau jour sur ces phénomènes, & nous ont mis à même de donner des explications plus plausibles ; nous croyons donc que le phénomène de la *fausse pénombre* mériteroit la peine d'être discuté de nouveau, & que tout porte à croire qu'il est produit par les mêmes causes que la *diffraction*.

PENTACORDE, de πεντε, *cinq*; χορδη, *corde*; s. m. C'étoit, chez les Grecs, tantôt un instrument à cinq cordes, tantôt un ordre ou système formé de cinq sons ; c'est, en ce dernier sens, que la *quinte* ou *diapente* se nommoit *pentacorde*. *Voyez* QUINTE.

PENTADÉCAGONE, de πεντε, *cinq*; δεκα, *dix*; γωνια, *angle*; s. m. Figure qui a quinze angles & quinze côtés.

Cette figure peut être régulière ou irrégulière ; la premiere a ses angles & ses côtés égaux.

Pour décrire un *pentadécagone* régulier, on divise un cercle en quinze arcs égaux, & l'on mène des cordes de l'une à l'autre de ces divisions ; l'angle au centre du *pentadécagone régulier* $= \frac{360}{15} = 24$, & l'angle à la circonférence $= \frac{(15-2) \times 180}{15} = \frac{2340}{15} = 156$. Quant à la manière de déterminer la surface de cette figure, *voyez* POLYGONE.

PENTAÈDRE, de πεντε, *cinq*; εδρα, *siége*, *base*; s. m. Corps solide, terminé par cinq faces.

C'est, en *minéralogie*, la forme du carbonate de plomb.

PENTAGONE, de πεντε, *cinq*; γωνια, *angle*; pentagonum ; s. m. Figure qui a cinq angles & cinq côtés.

Cette figure peut être régulière ou irrégulière. Le *pentagone régulier* a ses angles & ses côtés égaux.

Pour décrire un *pentagone régulier*, on divise un cercle en cinq parties, & l'on mène des cordes à chaque division ; les arcs, ainsi que les angles, au centre du *pentagone* $= \frac{360}{5} = 72$, & les angles intérieurs, à la circonférence $= \frac{5-2}{5} \times 180 = \frac{540}{5} = 108$.

Quant à la manière de déterminer la surface du *pentagone*, *voyez* POLYGONE.

PENTAPARTE, de πεντε, *cinq*; pars, *partie*; s. f. Machine à cinq poulies, dont trois sont à la partie supérieure, & deux à la partie inférieure. *Voyez* MOUFLE.

PÉPITE, de l'espagnol *pepita*; s. f. Morceaux d'or natif, détachés de leur gangue & roulés par les eaux.

On leur donne ce nom dès qu'ils ont à peu près la grosseur d'une lentille ; au-dessous, ce sont des paillettes ou grains d'or.

Souvent on a trouvé, au Mexique, des *pépites* du poids de plusieurs marcs.

PERCEPTION, *de* percipere, *concevoir*; perceptio ; *empfany*; s. f. Acte par le moyen duquel nous ressentons les impressions que les corps extérieurs exercent sur nos organes, & qui nous

donnent, des objets qui nous entourent, une idée plus ou moins exacte.

C'est une faculté précieuse, accordée à tous les êtres animés, & qui forme la ligne de démarcation entre les animaux & les végétaux.

On distingue deux sortes de *perceptions*, intérieure & extérieure. Nous n'avons que peu ou point de données sur les *perceptions intérieures*. Nous ne les apprécions que par les douleurs que nous ressentons, lorsqu'il survient des dérangemens dans le cours naturel de nos sensations intérieures.

Quant aux *perceptions extérieures*, elles résultent des sensations que nos organes éprouvent, & qu'elles transmettent au *sensorium commun*, par les nerfs qui y correspondent; *sensorium* dont nous ignorons la position, malgré les recherches nombreuses qui ont été faites, mais que l'on croit, assez généralement, être le cerveau ou une portion du cerveau.

Si la *perception* est la transmission par les nerfs, des différentes impressions que reçoivent nos organes, il en résulte que la *perception* est d'autant plus parfaite, que les organes & les moyens de transmission le sont eux-mêmes. Un vice dans les organes des sens, ou dans les moyens de transmettre les impressions, ou une privation d'un ou de plusieurs sens, doit affecter la *perception* & la rendre défectueuse.

Ce n'est que par une suite de comparaisons entre les impressions reçues par les sens, que la *perception* s'établit. Au moment où les sens reçoivent les impressions de plusieurs objets nouveaux, il en résulte une sensation confuse, & ce n'est qu'au bout d'un temps plus ou moins long, lorsque les sens se sont habitués à ces impressions, qu'elles ont pu être comparées, que la *perception* s'en fait.

Il existe des individus qui ont, généralement, la *perception* vive, & d'autres, lente; les uns *perçoivent* très-bien diverses impressions, & en *perçoivent* difficilement d'autres; enfin, selon la *perfection* & le degré de justesse de chacun des organes de l'homme, la *perception* éprouve des variations.

PERCHE; pertica; *messe-ruthe*; f. f. Longue mesure dont on se sert dans l'arpentage, & pour mesurer diverses étendues.

En Italie, la *perche* se sous-divise en palmes; elle en contient de 6 à 8. Ainsi,

A Bari, la *perche*	= 6 palmes	= 4,854 pieds	= 1,5766 mètres.
Dans la Calabre, A Civiglone, Eboli, Foggia, Lucera	= 7	= 5,663	= 1,8356
Capoue	= 7½	= 5,825	= 1,8821
Fiano, Fondi, Sezza	= 7¼	= 6,075	= 1,9709
Cera, Nocera, Cagiano, Salerne, San Severina	= 7⅔	= 6,205	= 2,015
Nola, Acceza, Isani, Otta Jano, Otrante	= 8	= 6,472	= 2,1023
En Languedoc	= 8 pans	= 6,167	= 2,00328
En Angleterre	= 11 coud.	= 15,487	= 5,2378

Divisée en pieds de différens pays, la *perche*, à

Livourne	= 5 pieds	= 8,859 pieds	= 2,67855 mètres.
Lyon	= 7	= 7,870	= 2,5564
En Lorraine	= 10	= 8,972	= 2,9144
A Zurich	= 10	= 9,185	= 2,9849
Francfort-sur-le Mein	= 12½	= 10,938	= 3,54306
Leyde	= 12	= 11,599	= 3,76681
Bologne	= 10	= 11,680	= 3,7941
Ancône	= 10	= 12,028	= 3,8971
Ferarre	= 10	= 13,354	= 4,3378

Savoie	= 15 pieds	= 13,042 pieds	= 4,2365 mètres.
Nuremberg	= 16	= 14,96	= 4,8596
Leipſick	= 15	= 13,28	= 4,3138

En France, la *perche*, diviſée en pieds français, varie entre 15,5 & 26 pieds de roi.

Dans la baſſe Navarre, la *perche*.	= 15,5 pieds	= 5,024 mèt.	
A Paris	= 18	= 5,8471	
En Bourgogne	= 19	= 6,1719	
En Bri; Dans le Dunois	= 20	= 6,4968.	C'eſt la *perche* commune.
A Châlons; A Clermont en Beauvoiſis.	= 21	= 6,8216	
En Berry; A Fretéval; En Normandie	= 22	= 7,1464	C'eſt la *perche* des Eaux & Forêts.
En Bretagne; A Bulle; A Conti; Dans le Nivernois	= 24	= 7,7961	
— l'Anjou; — la Flandre françaiſe; — le Maine; — le Poitou; — la Touraine	= 28	= 8,1209	
A Clermont en Beauvoiſis; Dans le Perche.. = 24 pieds.	= 26	= 8,4457	

Perche carrée. Surface formant un carré, qui a une *perche* de long ſur une *perche* de large.

Comme la *perche* a différentes longueurs, il s'enſuit que la *perche carrée* doit avoir également différentes ſurfaces; ainſi, la *perche carrée* de Paris, qui a 18 pieds de côté, a 324 pieds de ſurface = 34,1885 mètres carrés; celle des eaux & forêts de France, qui a 22 pieds de côté, a 484 pieds carrés de ſurface = 51,07188 mètres carrés, & l'arpent, qui eſt de 100 perches, ſeroit dans le premier cas, 0,34188 hectare, &, dans le ſecond, 0,510718 hectare.

PERCUSSION, *de* percutere, *frapper*; percuſſio; *ſchlag*; ſ. f. Impreſſion que fait un corps ſur un autre qu'il rencontre ou qu'il choque.

C'eſt encore le choc & la colliſion de deux corps qui ſe meuvent, du même ſens ou en ſens contraire, & qui, en ſe heurtant l'un & l'autre, altèrent naturellement leur mouvement. *Voyez* Choc des corps.

On diſtingue deux ſortes de *percuſſions*: directe & oblique. La *percuſſion* directe eſt celle où l'impulſion ſe fait, ſuivant une ligne perpendiculaire à l'endroit du contact, & qui paſſe par le centre de gravité commun des deux corps qui ſe choquent. La *percuſſion oblique* eſt celle où l'impulſion ſe fait ſuivant une ligne oblique, à l'endroit du contact, ou ſuivant une droite perpendiculaire à l'endroit du contact, qui ne paſſe pas par le centre de gravité des deux corps.

Ainſi, dans les ſphères, la *percuſſion* eſt directe, quand la ligne de direction de la *percuſſion* paſſe par le centre des deux ſphères; elle eſt oblique, quand la ligne de direction de la *percuſſion* fait un angle avec celle qui paſſe par le centre des deux ſphères, au point de contact.

C'eſt une grande queſtion, en phyſique, que de connoître le rapport de la force de la peſanteur à celle de la *percuſſion*. Cette dernière eſt beaucoup plus grande; car, un clou, que l'on fait entrer dans du bois, avec des coups de marteau aſſez forts, ne pourroit y être introduit avec un poids beaucoup plus conſidérable que celui du marteau; cette différence tient principalement à ce que tout corps, en tombant, acquiert de la viteſſe; qu'un corps peſant, placé ſur un autre corps, n'a qu'une viteſſe nulle ou infiniment petite, & que l'effort exercé par chaque corps, eſt le produit de la maſſe du corps par la viteſſe acquiſe.

Nous allons faire connoître les lois de la *percuſſion*, que nous diviſerons en deux claſſes: *percuſſion* des corps durs ou ſans reſſorts, & *percuſſion* des corps élaſtiques.

Lois de la percuſſion des corps ſans reſſorts.

1°. Tout corps en mouvement A, *fig.* 1096, qui choque directement un autre corps en B, perd une quantité de mouvement abſolument égale à celle qu'il communique au ſecond, de manière que, les deux corps ſe meuvent enſemble, après le choc, avec une viteſſe égale, comme s'ils n'en formoient qu'un ſeul. Dans le cas où le corps A ſeroit triple du corps B, il perdroit un quart de ſon mouvement

qu'il

qu'il communiquoit à ce dernier; s'il parcouroit 4 mètres, en une minute avant le choc, il n'en parcourra plus que trois après le choc.

2°. Si un corps en mouvement A, en rencontre un autre B, également en mouvement, le premier augmentera la viteſſe du ſecond; mais il perdra moins de ſon mouvement que ſi le ſecond corps étoit en repos, puiſque, pour faire mouvoir les deux corps après le choc, avec une même viteſſe, le corps A a moins de mouvement à donner au ſecond corps, que quand ce dernier étoit en repos.

Ainſi, ſi le corps A avoit 12 degrés de mouvement, & qu'il choquât le corps B, moindre de la moitié, & en repos, le corps céderoit au corps B, 4 degrés de ſon mouvement, & en conſerveroit 8; mais ſi le corps déjà choqué avoit 3 degrés de mouvement, le corps A ne lui en céderoit que 2, ce qui feroit 5 degrés de mouvement pour le corps B, & 10 pour le corps A; alors ils ſe mouvroient avec la même viteſſe.

3°. Généralement, ſi un corps A en mouvement choque un autre corps B, qui ſoit en repos ou qui ſe meuve plus lentement, ſoit dans la même direction, ſoit dans une direction contraire, la ſomme des quantités de mouvement, c'eſt-à-dire, *le produit des maſſes multipliées par les viteſſes*, ſi les corps ſe meuvent d'un même côté, ou leurs *différences*, s'ils ſe meuvent en en ſens contraire, ſera la même avant & après le choc.

4°. Deux corps égaux A & B, ſe choquant l'un l'autre, avec des viteſſes égales, & dans des directions contraires, reſtent tous deux en repos après le choc.

5°. Lorſqu'un corps A, choque directement un autre corps B en repos, ſa viteſſe après le choc, eſt à ſa viteſſe avant le choc, comme la maſſe de A eſt à la ſomme des maſſes de A & B; par conſéquent, ſi les maſſes A & B ſont égales, la viteſſe, après le choc, ſera la moitié de la viteſſe avant le choc.

6°. Si un corps en mouvement choque directement un autre corps, qui ſe meut avec moins de viteſſe, & dans la même direction, la viteſſe, après le choc, ſera égale à la ſomme des quantités de mouvement diviſées par la ſomme des maſſes.

7°. Deux corps égaux ſe mouvant avec des viteſſes différentes, ſe choquant l'un & l'autre en ſens contraire, iront tous deux enſemble, après le choc, avec une viteſſe commune, égale à la moitié de la différence de leur viteſſe avant le choc.

8°. Si deux corps ſe choquent directement & en ſens contraire, avec des viteſſes qui ſoient en ſens inverſe de leurs maſſes, ils demeureront tous deux en repos après le choc.

9°. Enfin, ſi deux corps A & B, ſe choquent directement, en ſens contraire, avec des viteſſes égales, ils iront enſemble, après le choc, avec une viteſſe commune, qui ſera à la viteſſe de chacun des corps avant le choc, comme la différence des maſſes eſt à leur ſomme.

10°. Généralement, la force du choc direct ou perpendiculaire, eſt à celle du choc oblique, toutes choſes d'ailleurs égales, comme le ſinus total eſt aux ſinus de l'obliquité.

Lois de la percuſſion pour les corps élaſtiques.

1°. Dans les corps à reſſort parfait, la force de l'élaſticité eſt égale à la force avec laquelle ces corps ſont comprimés; c'eſt-à-dire, que la colliſion de deux corps l'un contre l'autre, eſt équivalente à la quantité de mouvement que l'un ou l'autre des deux corps acquerroit, ou perdroit, ſi les corps étoient parfaitement durs & ſans reſſort. Or, comme la force du reſſort s'exerce en ſens contraire, il faut retrancher le mouvement qu'elle produit, du mouvement du corps choquant, & l'ajouter à celui du corps choqué; on aura de cette manière, la viteſſe après la *percuſſion*. *Voyez* Élasticité.

2°. Si un corps vient frapper directement un obſtacle immobile, le corps & l'obſtacle étant tous deux élaſtiques, ou l'un des deux ſeulement, le corps ſera réfléchi dans la même ligne, ſuivant laquelle il étoit venu, & avec la même viteſſe; car, s'il n'y avoit pas de reſſort, ni dans le corps ni dans l'obſtacle, toute la force du reſſort ſeroit employée à ſurmonter la réſiſtance de l'obſtacle, & par conſéquent le mouvement ſeroit entièrement perdu: or, cette force du choc eſt employée ici à bander le reſſort d'un des corps ou de tous les deux, de ſorte que, quand le reſſort eſt entièrement bandé, il ſe débande avec cette même force, & par conſéquent repouſſe le corps choquant, avec une force égale à celle qu'il avoit, & fait retourner ce corps en arrière, avec la viteſſe qu'il avoit avant le choc: de plus, le reſſort ſe débande dans la même ligne ſuivant laquelle il a été bandé, puiſqu'on ſuppoſe que le choc eſt direct; d'où il s'enſuit, qu'il doit repouſſer le corps choquant, dans la même ligne droite ſuivant laquelle il eſt venu.

3°. Un corps élaſtique venant frapper, obliquement, un corps immobile, ſe réfléchit de manière que l'angle de réflexion eſt égal à l'angle d'incidence. *Voyez* Réflexion.

4°. Lorſqu'un corps élaſtique A, choque directement un autre corps B en repos, qui lui ſoit égal; après le choc, A demeure en repos, & B, ſe meut en avant avec la même viteſſe, & ſuivant la même direction, que le corps A avoit avant le choc.

On peut prouver ce réſultat, en appliquant l'effet de l'élaſticité à ce qui a lieu dans les corps non élaſtiques. En effet, ſi les corps n'étoient point élaſtiques, chacun auroit, après le choc, la même direction & une viteſſe commune, égale à la moitié de la viteſſe du corps A; mais comme le reſſort agit en ſens contraire, avec une force égale à celle

de la compreſſion, il doit repouſſer A avec la moitié de la viteſſe, & par conſéquent arrêter ſon mouvement; au contraire, il doit pouſſer en avant, avec cette même moitié de viteſſe, le corps B, dont la viteſſe totale ſera, par conſéquent, égale à celle du corps A, avant le choc.

Il ſuit de-là que, ſi pluſieurs corps élaſtiques, égaux, ABCDE, &c., *fig* 1096 (*a*), ſe touchent l'un à l'autre, & que le premier A', vienne en A choquer le corps B, celui-ci communiquera ſon mouvement au corps C; le corps C au corps D, &c. Tous les corps intermédiaires reſteront en repos, & le dernier ſeul, E, s'en ira en E', avec une viteſſe égale à celle avec laquelle le corps A a choqué le corps B.

5°. Si deux corps élaſtiques égaux, A & B, ſe choquent directement en ſens contraire, ils ſe réfléchiront après le choc, chacun avec la viteſſe qu'il avoit & dans la même ligne.

6°. Deux corps à reſſorts égaux A & B, ſe choquant directement en ſens contraire, avec des viteſſes inégales, ſe réfléchiront en faiſant échange de leurs viteſſes.

7°. Si un corps élaſtique A, choque un autre corps B, qui lui ſoit égal, & qui ait un moindre degré de mouvement, ſuivant la même direction, ces deux corps iront, après le choc, ſuivant la même direction, & feront un échange de leurs viteſſes.

8°. Lorſqu'un corps en mouvement A, choque un autre corps B auſſi en mouvement, le choc ſera le même que ſi le corps A, venoit choquer le corps B en repos, avec la différence des viteſſes. Ainſi, puiſque la force élaſtique eſt égale à la *percuſſion*, il s'enſuit que cette forme agit ſur les corps A & B, avec la différence des viteſſes qu'ils avoient avant de ſe rencontrer.

9°. Pour déterminer la loi générale du choc des corps élaſtiques, on peut faire uſage de ce principe. Si deux corps élaſtiques viennent ſe choquer directement, avec des quantités de mouvemens égaux, ils retournent en arrière, chacun avec la viteſſe qu'ils avoient avant le choc.

Appliquant ce principe à un corps à reſſort A, choquant un autre corps à reſſort B, qui ſoit en repos, ou qui ſe meuve plus vîte que A, on trouve la viteſſe de l'un des corps, après la *percuſſion*, au moyen de cette proportion. Comme la ſomme des deux maſſes eſt à l'un des deux corps, qui dans ce cas-ci eſt B, ainſi la différence des viteſſes avant le choc, eſt à une autre viteſſe qui, étant ſouſtraite du corps A, avant le choc, & dans d'autres cas lui étant ajoutée, donnera la viteſſe qui lui reſte après le choc.

10°. Si un corps à reſſort A, choque directement un autre corps en repos B, la viteſſe de A, après le choc, ſera à la viteſſe avant le choc, comme la différence des maſſes eſt à leur ſomme; & la viteſſe de B, après le choc, ſera à la viteſſe de A avant le choc, comme le double de la maſſe de A eſt à la ſomme des maſſes.

11°. Lorſque deux corps à reſſort A & B, ſe choquent directement, en ſens contraire, avec des viteſſes qui ſont en raiſon inverſe de leurs maſſes, ils rejailliſſent, après le choc, chacun de ſon côté, avec la même viteſſe, & ſuivant la même direction qu'ils avoient avant le choc.

12°. Dans le choc direct des corps, la viteſſe reſpective demeure toujours la même avant & après le choc: c'eſt-à-dire que, quand les corps vont tous deux du même côté, la différence des viteſſes eſt la même avant ou après le choc; & quand ils ſe choquent en ſens contraire, la différence ou la ſomme des viteſſes, après le choc, eſt la même que leur ſomme avant le choc: ſavoir, la différence, ſi les corps ſe meuvent dans le même ſens, après le choc, & la ſomme, s'ils s'éloignent l'un de l'autre après le choc, ſuivant des directions contraires.

13°. Il n'en eſt pas de même dans le choc des corps à reſſort; ici, la quantité de mouvemens n'eſt pas toujours la même avant & après le choc; elle augmente quelquefois par le choc, & quelquefois elle diminue.

14°. Si deux corps à reſſort A & B ſe choquent, la ſomme du produit des maſſes par le carré des viteſſes eſt toujours le même avant & après le choc.

15°. Pour déterminer le mouvement des corps A & B, *fig.* 1096 (*b*), qui ſe choquent obliquement, ſoit que ces corps aient des reſſorts ou n'en aient point: le mouvement du corps A ſuivant AC, peut ſe décompoſer en deux autres dans les directions AE & AD, & le mouvement du corps B, ſuivant BC, peut auſſi ſe décompoſer en deux autres ſuivant BF & BG, & les viteſſes ſuivant AD & BF, ſeront aux viteſſes ſuivant AC & BC, comme les lignes droites AD, BF; AC & BC. Or, comme les droites AE, BG, ſont parallèles, les forces qui agiſſent, ſuivant ces directions, ne ſont oppoſées en rien, & par conſéquent on ne doit point y avoir égard, pour déterminer le mouvement que les deux corps ſe communiquent par le choc; mais comme les lignes AD & BF, ou ce qui revient au même, EC & GC, compoſent une même ligne perpendiculaire à DC, il s'enſuit que le choc eſt le même que, ſi les deux corps A & B ſe choquoient directement, avec des viteſſes qui fuſſent entr'elles comme EC & CG.

Tout ſe réduit donc à trouver la viteſſe de A & B, ſuivant les règles données ci-deſſus.

Suppoſons, par exemple, que la viteſſe du corps A, après le choc, dans la perpendiculaire EC, ſoit repréſentée par CH, comme le mouvement ſuivant AE, n'eſt point changé par le choc, on fera CK = AE, & on achévera le parallélogramme HCKI, la diagonale CI, repréſentera le mouvement après le choc; car, après le choc, le corps ſe mouvra ſuivant la diagonale CI, & avec une viteſſe qui ſera comme CI. On trouvera de la même manière, que le corps B ſe réfléchira ſuivant la diagonale du parallélogramme

C M, dans lequel L M = B G, en supposant que la vitesse B F, se change, après le choc, en C L; ainsi les vitesses, après le choc, sont entr'elles, comme C I est à C M.

Percussion (Centre de). Point dans lequel le choc ou l'impulsion d'un corps qui en frappe un autre, est la plus grande possible. *Voyez* Centre de percussion.

Dès que le corps choquant se meut autour d'un axe fixe, le *centre de percussion* est le même que le centre d'oscillation. *Voyez* Oscillation.

Si toutes les parties du corps choquant se meuvent d'un mouvement parallèle, & avec la même vitesse, le *centre de percussion* est le même que le centre de gravité. *Voyez* Gravité.

Percussion directe. C'est celle où l'impulsion se fait suivant une ligne normale au point de contact. *Voyez* Percussion.

Percussion oblique. C'est celle dont l'impulsion se fait dans une ligne oblique au point du contact. *Voyez* Percussion.

PÉRIBLEPSIE, de περι, *autour*; βλεπω, *je regarde*; περιϐλεπω; periblepsis; s. m. Espèce de regard effaré, particulier aux individus qui sont dans le délire.

Ce regard consiste dans un certain mouvement des yeux qui se promènent sur les objets qui les entourent, sans s'arrêter sur aucun.

PÉRIGÉE, de περι, *autour*; γη, *la terre*; perigeum; *erdnahe*; s. m. Point de l'orbite d'un astre, où il se trouve le plus près de la terre, ou, en général, le point de la plus petite distance à la terre.

Toutes les planètes se meuvent dans des ellipses, *fig.* 511, dont un astre principal, le soleil, occupe un des foyers F; tous les satellites se meuvent également dans des ellipses, dont leurs planètes occupent un des foyers. Lorsque, dans ce mouvement, elles se trouvent à l'extrémité du grand diamètre de l'ellipse M, qui est le plus rapproché du foyer occupé par l'astre, elles sont à leur plus petite distance de l'astre; ainsi, lorsque la lune, satellite de la terre, est à l'extrémité du grand axe M, près du foyer F, occupé par la terre, elle est à son périgée.

Dans son mouvement autour du soleil, la terre parvient également à l'extrémité M du grand axe le plus rapproché du foyer F, occupé par le soleil; dans cette position, le soleil est à sa plus petite distance de la terre, il est donc à son *périgée*.

Toutes les planètes, dans leur mouvement autour du soleil, s'approchent & s'éloignent de la terre; elles peuvent donc également se trouver à la distance la plus petite de la terre, alors elles sont Périgée. Mercure & Vénus sont en *périgée* dans leur conjonction; les autres planètes ne le sont que dans leur opposition.

PÉRIHÉLIE, de περι; *autour*; ηλιος, *soleil*; perihelium; *sonnen nehée*; s. m. Point de l'orbite d'une planète dans lequel celle-ci est à sa plus petite distance du soleil.

Nous avons déjà observé, que toutes les planètes se meuvent dans une ellipse dont le soleil occupe un des foyers. Le grand diamètre de ces ellipses passe donc par le centre du soleil, & lorsque les astres sont sur le grand diamètre de l'ellipse qu'elles parcourent, elles sont successivement à leur plus petite distance du soleil, c'est-à-dire, à leur *perihélie*, & à leur plus grande distance. *Voyez* Aphélie.

Il suit de ce mouvement des planètes, que l'*aphélie* est toujours opposé au *périhélie*, & qu'il en est éloigné de 180 degrés; ainsi, en déterminant l'un, l'autre est nécessairement connu.

Quelle que soit celle des trois courbes, décrites par les comètes dans l'espace, elles ont également un *périhélie*; c'est le point de la courbe correspondant à son grand axe, le plus prochain du foyer occupé par le soleil.

Comme les grands axes des orbites des planètes ont un mouvement annuel, il en résulte que le *périhélie* de chacune d'elles ne correspond pas au même point du ciel. *Voyez* Précession des équinoxes.

PÉRIMÈTRE, de περι, *autour*; μετρον, *mesure*; perimetrum; *perimeter*; s. m. Ligne qui mesure le tour d'une surface.

En *géométrie*, le *périmètre* est le contenu ou l'étendue qui termine une figure ou un corps. Les *périmètres* des surfaces sont des lignes; ceux des solides sont des surfaces.

Dans les figures circulaires, les *périmètres* sont appelés *périphérie* ou circonférence. *Voyez* Périphérie.

PÉRIODE, de περι, *autour*; οδος, *chemin*; περιοδος; periodus; *periode*; s. m. Chemin que l'on fait en tournant.

Période astronomique. Temps qu'une planète met à faire sa révolution, ou la durée de son cours, depuis qu'elle part d'un certain point du ciel, jusqu'à ce qu'elle retourne au même point.

Période caldéenne. *Période* de 18 ans ou de 223 lunaisons.

Cette *période* est très-intéressante dans l'astronomie, parce qu'elle ramène la lune à la même position, par son rapport au soleil, à l'apogée & aux noeuds.

Période caniculaire. *Période* de 1460 ans,

qui ramène les saisons aux mêmes jours de l'année égyptienne, qui étoit de 365 jours.

On donne encore, à cette *période*, le nom de *cynique* ou *sothiaque* *Voyez* SOTHIAQUE.

PÉRIODE CARRÉE. *Période* composée de quatre membres.

On donne également le nom de *période carrée*, à toutes celles qui sont nombreuses & conçues dans des termes bien arrangés.

PÉRIODE CHRONOLOGIQUE. Suite d'années, après le cours desquelles, certaines révolutions finies recommencent de nouveau.

On a formé, dans la *chronologie*, plusieurs sortes de cycles, comme des marques particulières des temps qui se sont succédés. (*Voyez* CYCLES.) On a formé de même différentes *périodes* ; savoir, celle de *Constantinople*, qui est de 7980 ans ; celle dite *julienne*, qui est de 7980 années ; celle dite *victorienne*, qui est de 532 années ; celle d'*Hypparque*, qui est de 304 années, &c. *Voyez* PÉRIODE DE CONSTANTINOPLE, PÉRIODE JULIENNE, PÉRIODE VICTORIENNE, PÉRIODE D'HYPPARQUE.

PÉRIODE DE CALIPE. *Période* de 76 ans, quadruple du cycle lunaire de Meton.

Cette *période* a été proposée par Calipus-Cyfenicus, astronome grec, qui vivoit 330 ans avant Jésus-Christ. En ôtant un jour de 4 cycles, on rendoit cette *période* beaucoup plus exacte que le cycle de Meton.

Les Anciens parlent encore d'une *période* de 82 ans, proposée par Démocrite ; de celle de 247 ans, proposée par Gamaliel ; de celle de 304 ans, employée par *Hypparque*, pour les années civiles.

PÉRIODE DE CONSTANTINOPLE. Révolution de 7980 ans, que l'on forme en multipliant, l'un par l'autre, les trois cycles ; savoir, le cycle solaire, qui est de 28 ans, le cycle lunaire de 19 ans, & le cycle de l'indication romaine, qui est de 15 ans.

Cette *période* est la même que la *période julienne* ; mais on prétend qu'elle a commencé 795 ans plutôt que cette dernière. Si cela est, elle a commencé 5508 avant la naissance de Jésus-Christ. En conséquence, l'année 1800, par exemple, étoit la 7308e. année de la *période de Constantinople*.

On se sert encore aujourd'hui, en Russie, de cette *période*, comme si elle commençoit avec la création du monde.

PÉRIODE DE HUIT ANS. Cette *période*, qui ne présente aucune exactitude, a été employée par Cléostate de Harpatos.

PÉRIODE D'HYPPARQUE. Révolution de 304 années solaires, à la fin de laquelle les nouvelles & pleines lunes reviennent aux mêmes jours de l'année solaire, auxquels elles étoient tombées, dans la première année de cette *période*. *Hypparque* en est l'inventeur.

Cette *période*, qui se compose de 16 *cycles lunaires* de 19 ans chacun, est plus exacte que celle du *cycle lunaire*. (*Voyez* CYCLE LUNAIRE.) Les nouvelles lunes reviennent bien, au bout de 19 ans, aux mêmes jours auxquels elles étoient arrivées 19 auparavant, mais elles ne reviennent pas aux mêmes heures ; & comme la différence est d'environ une heure & demie par cycle, & que 16 fois une heure & demie font un jour, il s'ensuit, qu'au bout de 304 ans, ou 16 cycles lunaires, les lunaisons doivent arriver aux mêmes jours & aux mêmes heures.

Cependant, pour que cette *période* fût exacte, il faudroit que la différence du mouvement de la lune, à celui du soleil, fût exactement d'une heure & demie en 19 ans ; mais comme il existe quelque petite différence, la *période d'Hypparque* n'est pas tout-à-fait satisfaisante : aussi n'en fait-on point usage ; on aime mieux s'en tenir aux *épactes*, qui déterminent avec plus de précision les nouvelles & pleines lunes. *Voyez* EPACTES.

PÉRIODE DE JUPITER. Durée de son mouvement de rotation autour du soleil ; cette durée est de 4332,8963 jours. *Voyez* JUPITER.

PÉRIODE DE LA LUNE. Durée du mouvement sidéral de la lune autour de la terre ; cette durée est de 27,32166 jours, & se rapporte à ses conjonctions avec le soleil ; la durée de son mouvement synodique, est de 29,53059 jours. *Voyez* LUNE.

PÉRIODE DE MARS. Durée du mouvement sidéral de Mars autour du soleil ; cette durée est de 686,9796 jours. *Voyez* MARS.

PÉRIODE DE MERCURE. Durée du mouvement sidéral de Mercure autour du soleil ; cette durée est de 87,96925 jours. *Voyez* MERCURE.

PÉRIODE DES COMÈTES. Durée du mouvement sidéral des comètes autour du soleil.

Quelque nombreuses que soient les comètes, leurs *périodes* nous sont inconnues, excepté celles de deux ou trois, sur lesquelles on croit avoir des données assez exactes pour pouvoir prédire leur retour ; telles sont celles qui parurent en 1759, dont on estime la *période* de 75 à 76 ans ; une seconde dont on estime la *période* de 129 ans, & celle de 1680, dont on croit que la *période* doit avoir 575 ans. *Voyez* COMÈTES.

PÉRIODE DE SATURNE. Durée de la révolution sidérale de Saturne autour du soleil ; cette durée est de 10758,96984 jours. *Voyez* SATURNE.

PÉRIODE DES PLANÈTES. Durée de la révolution

ſidérale des planètes autour du ſoleil. *Voyez* VÉNUS, MERCURE, MARS, JUPITER, SATURNE, URANUS, &c.

PÉRIODE DE VÉNUS. Durée de la révolution ſidérale de Vénus autour du ſoleil; cette durée eſt de 224,70081 jours. *Voyez* VÉNUS.

PÉRIODE D'URANUS. Durée de la révolution ſidérale d'Uranus autour du ſoleil; cette durée eſt de 30688,7127 jours. *Voyez* URANUS.

PÉRIODE DU SOLEIL. Durée du mouvement ſidéral, apparent, du ſoleil autour de la terre; ſa durée eſt de 365,2563835 jours.

Ce mouvement n'eſt qu'apparent; il eſt produit par celui de la terre autour du ſoleil. *Voyez* TERRE.

PÉRIODE DIONYSIENNE. *Période* de 532 ans, imaginée par Dionys Petit; elle eſt composée du produit des cycles ſolaires & lunaires. *Voyez* PÉRIODE VICTORIENNE.

PÉRIODE JULIENNE. Révolution de 7980 années, à la fin de laquelle les trois cycles, ſavoir, le cycle de l'indication romaine, le cycle ſolaire & le cycle lunaire recommencent enſemble.

Joſeph Scaliger eſt l'inventeur de cette *période*, qui eſt le produit des trois cycles; ſavoir, le cycle ſolaire de 28 années, le cycle lunaire de 19 années, & le cycle de l'indication romaine, qui eſt de 15 années; & 7980, eſt effectivement le produit de $28 \times 19 \times 15 = 7980$.

On a donné à cette *période* le nom de *période julienne*, parce que Scaliger a fait uſage du calendrier Julien, introduit ſous le règne de Jules-Céſar. On ſuppoſe qu'elle a commencé 4713 ans avant la naiſſance de J. C.; en conſéquence, l'année 1800 ſeroit la 6513e. de cette *période*.

PÉRIODE LUNISOLAIRE. Durée de la révolution à la fin de laquelle le cycle ſolaire & le cycle lunaire recommencent enſemble; la durée de cette *période* eſt de 532 années. *Voyez* PÉRIODE VICTORIENNE.

PÉRIODE SOTHIAQUE. Révolution de 1460 années, employée par les Egyptiens pour déterminer les équinoxes.

Comme les Egyptiens ſuppoſoient l'année de 365,25 jours, & que 1460 fois 0,25 font 365 jours, en intercalant dans chaque *période* de 1460 années, une année en arrière, on ſe trouveroit dans la même ſaiſon.

Mais l'année étant de 365,242264 jours, la durée de la *période ſothiaque* doit être plus longue que ne l'avoient indiquée les Egyptiens; elle eſt de 1508 années.

PÉRIODE VICTORIENNE. Révolution de 532 ans, à la fin de laquelle le cycle ſolaire & le cycle lunaire recommencent enſemble.

Quelques perſonnes attribuent l'invention de cette *période* à un nommé Victorius; d'autres à Dionys Petit: on lui donne encore le nom de *grand cycle de Pâques*. Sa durée eſt le produit de 28 par 19, nombre d'années des cycles lunaires & ſolaires.

On ſuppoſe que la *période victorienne* a commencé 457 ans avant la naiſſance de J. C. Ainſi, ſi l'on veut trouver l'année de cette *période* pour une année quelconque, celle de 1800, par exemple, il faut ajouter 457 à 1800, & diviſer la ſomme 2257 par 532, on aura 4 pour diviſeur, & 129 pour reſte. Ce reſte de la diviſion marque que l'année 1800 eſt la 129e. de la *période victorienne* courante, & l'an 1821 ſeroit la 150e. Lorſqu'il n'y a pas de reſte à la diviſion, l'année propoſée eſt la dernière, ainſi la 532e. de la *période victorienne*.

Le quotient 4 marque combien de fois il s'eſt écoulé de *périodes victoriennes*, depuis le commencement de l'ère chrétienne. Il s'eſt donc écoulé quatre *périodes victoriennes* depuis le commencement de celle où J. C. eſt né, & l'an 1800 eſt la 129e. de la cinquième *période victorienne*, à compter depuis ſon origine.

Cette *période* n'eſt pas conſtante, parce que le cycle lunaire lui-même n'eſt pas conſtant. Le mouvement de la lune anticipant ſur celui du ſoleil, d'environ une heure & demie tous les dix-neuf ans, ce qui forme un jour environ tous les 304 ans. *Voyez* PÉRIODE D'HYPPARQUE, CYCLE LUNAIRE.

PÉRIODIQUE, même origine que *période*; periodicus; *umlaufend*; adj. Tout ce qui revient dans un certain temps, tout mouvement court, ou révolution qui ſe fait d'une manière régulière, ou qui recommence toujours dans la même *période*, ou dans le même eſpace de temps.

PÉRIODIQUE (Mois). Temps que la lune emploie à faire, autour de la terre, une révolution entière dans ſon orbite. *Voyez* MOIS PÉRIODIQUE.

PÉRIODIQUE (Temps). Temps qu'un corps emploie à faire une révolution autour d'un point. *Voyez* TEMPS PÉRIODIQUE.

PÉRIODIQUE (Révolution). Mouvement d'un corps autour d'un point, qui ſe renouvelle avec la même durée. *Voyez* RÉVOLUTION PÉRIODIQUE, RÉVOLUTION DES PLANÈTES.

PÉRIODIQUES (Vents). Vents qui ſoufflent périodiquement d'un point de l'horizon dans un certain temps, & d'un autre point dans un autre temps. *Voyez* VENTS PÉRIODIQUES.

PERIÆCIENS, de περὶ, *autour*; οἰκέω, *habiter*;

s. m. Habitans d'un même parallèle terrestre, qui sont opposés en longitude, mais qui ont une même latitude.

Ces habitans ont les mêmes saisons, la même longueur des jours & des nuits; mais les uns ont midi lorsque les autres ont minuit.

PÉRIOSTE, de περι, *autour*; οστεον, *os*; periosteum; *beinhaust*; s. m. Membrane fine, déliée & très-sensible, qui recouvre presque tous les os.

PÉRIPATÉTICIEN, de περι, *autour*; πατεω, *se promener*; peripatetici; *peripathetikaer*; s. m. Philosophes de la secte d'Aristote, ainsi nommés, parce qu'ils disputoient dans le lycée en se promenant.

PÉRIPATÉTISME, même origine que *péripatéticien*; s. m. Doctrine des péripatéticiens, ou philosophie d'Aristote.

PÉRIPHÉRIE, de περι, *autour*; φερω, *porter*; circumductio; *umkreis*; sub. fém. Circonférence ou ligne qui termine un cercle, une ellipse, une parabole, ou une autre ligne curviligne. *Voyez* CIRCONFÉRENCE, CERCLE, &c.

PÉRIPLE, de περι, *autour*; πλεω, *naviguer*; s. m. Navigation autour d'une mer, ou des côtes d'un pays.

Arien a fait la description de toutes les côtes de la Mer-Noire, sous le titre de *Périple du Pont-Euxin*.

PÉRISCIENS, de περι, *autour*; σκια, *ombre*; s. m. Ombres tournantes.

Ce nom a été donné aux habitans des zônes glaciales, pour qui les ombres font tout le tour de l'horizon.

PÉRISCOPIQUE, de περι, *autour*; σκοπεω, *regarder*; adj. Substance, objet, machine, avec laquelle on regarde autour.

PÉRISCOPIQUES (Lunettes). Besicles, concaves d'un côté & convexes de l'autre, inventées par M. Wolaston. *Voyez* BESICLES, LUNETTES PÉRISCOPIQUES.

PERITROCHON, de περι, *autour*; τροχεω, *courir*, *rouler*; s. m. Machine propre à enlever de gros fardeaux.

PERKINISME, de *Perkins*, nom d'un médecin de Plainfeld, dans l'Amérique septentrionale; s. m. Nouvelle manière de traiter les maladies, imaginée par le docteur *Perkins*.

Cette méthode, qui a beaucoup d'analogie avec le *magnétisme*, consiste à promener la pointe de deux aiguilles, l'une jaunâtre, de laiton, l'autre d'un blanc bleuâtre, de fer-blanc étamé, sur toutes les parties du corps où les malades éprouvent des douleurs.

Une femme apporta cette méthode en Danemark, où, comme toute les nouveautés, elle eut d'abord quelque succès; des médecins s'en emparèrent, & surent profiter habilement de l'engouement passager qu'excita ce moyen singulier; mais bientôt, cette jonglerie fut réduite à sa juste valeur, & le nom du docteur Perkins est réuni & enseveli avec ceux de Mesmer & de Cagliostro.

PERLE, *de* sphérula, *pomme de métal*; perla, margaritta; *perle*; s. f. Pierre blanche & luisante, qui présente quelque couleur irisée.

C'est une matière concrète, formée dans plusieurs espèces de coquilles bivalves, & dont on fait des colliers & divers ornemens.

Pour qu'une *perle* soit d'une grande valeur, il faut, qu'à une grosseur considérable & une rondeur parfaite, elle joigne un poli fin, une blancheur éclatante & un luisant qui la fasse paroître transparente sans l'être réellement : quand elle réunit toutes ces qualités, on dit qu'elle a une belle eau.

On trouve des coquillages à *perle* dans toutes les mers & dans les eaux douces; mais les plus belles *perles* se pêchent dans les parties les plus chaudes de l'Inde & de l'Amérique.

Un grand nombre d'analyses de *perles* a prouvé qu'elles sont composées de carbonate de chaux & de membranes, disposées en couches concentriques. Leur couleur irisée provient de leur tissu feuilleté.

Les *perles artificielles* se font avec des écailles de très-petits poissons, principalement avec celles des *syprinus alburnus*. Pour cela, on met ces petits poissons dans un cuvier d'eau, & on les frotte l'un contre l'autre; les écailles se détachent & se déposent au fond du vase; après les avoir fait dessécher, on les met dans l'ammoniaque liquide, & très-étendu d'eau, pour les ramollir. On introduit ce liquide dans de petites ampoules de verre, que l'on tapisse, intérieurement, avec les écailles divisées. La dissolution ammoniacale des écailles se vend, dans le commerce, sous le nom d'*essence d'Orient*.

PERMÉABILITÉ, *de* per, *au travers*; meare, *passer*; permeabilitas; *durch-dringlich*; s. f. Propriété dont jouissent plusieurs substances, d'admettre d'autres corps dans les interstices qui séparent les molécules dont leur masse est composée.

Ce qui détermine la transparence des corps, c'est la faculté qu'ils ont de se laisser *perméer* par la lumière; l'hygrométricité des corps tient à la propriété qu'ils ont d'être *perméables* à l'eau; chaque corps peut être *perméable* pour une substance & ne pas l'être pour une autre; ainsi, le verre est *perméable* à la lumière & non à l'eau; le bois est *perméable* à l'eau & non à la lumière.

Quoique, d'après ces observations, on puisse considérer la *perméabilité* comme une propriété particulière des corps, cependant, elle peut aussi être considérée comme une propriété générale; car tous les corps sont *perméables* au calorique; ils augmentent de volume en s'échauffant & diminuent en se refroidissant.

On attribue, à la porosité, la *perméabilité* des corps. *Voyez* PORES, POROSITÉ.

PERMÉABLE, même origine que *perméabilité*; permeabilis; *durch-dring'ich*; adj. C'est ainsi qu'on nomme la propriété qu'ont les corps de se laisser pénétrer par d'autres.

Ainsi, le marbre est *perméable* à l'alcool, à l'huile essentielle de térébenthine, & il n'est *perméable* ni à l'eau, ni à l'air, ni à la lumière.

PEMUTATION, *de* per, *entre;* mutare, *changer*; permutatio; *vertanschung*; sub. f. Changement, échange.

Ce mot est employé, en *mathématique*, pour désigner la transposition qu'on fait des parties d'un même tout, pour en tirer les divers argumens dont elles sont susceptibles entr'elles.

Ainsi, *a b*, peut avoir deux *permutations*, *a b*, *b a*; *a b c* peut avoir six *permutations*, *a b c*, *a c b*, *b a c*, *b c a*, *c a b*, *c b a*, &c.

PERNICITAS, *de* pernix, *vif*, *léger*. Mot latin, dont quelques auteurs se servent, pour désigner une vitesse extraordinaire de mouvement; comme celle d'un boulet qui fend l'air.

PERPENDICLE, *de* perpendiculum, *plomb dont on se sert pour mettre de niveau*; f. m. Espèce de niveau à pendule.

PERPENDICULAIRE, *de* perpendere, *peser*; perpendicularis; *bleyrecht*; adj. Direction droite d'un objet sur un autre, de manière qu'il ne penche pas plus sur ce dernier, d'un côté que d'un autre.

Une ligne peut être *perpendiculaire* à une autre ligne, à un plan ou une surface, quelle que soit la forme de la ligne, du plan ou de la surface; mais, la *perpendicularité* n'a lieu que pour le point où la ligne les touche.

De même, un plan peut être *perpendiculaire* à un autre plan ou à une surface.

Il est convenable de distinguer la *perpendiculaire* de la *verticale;* la première peut avoir toutes sortes de directions dans l'espace, puisque cette direction dépend de celle de la ligne, du plan ou de la surface à laquelle la ligne ou le plan sont *perpendiculaires;* la verticale, au contraire, n'a qu'une direction, & cette direction est vers le centre de la terre. La verticale n'est *perpendiculaire* que dans une circonstance, c'est lorsque la ligne ou le plan sont horizontaux.

PERPENDICULE, même origine que *perpendiculaire*; perpendiculum; *bley-schffur*; f. m. Ligne verticale & perpendiculaire à l'horizon, qui mesure la hauteur d'un objet, comme d'une montagne, d'un clocher, d'une tour, d'un arbre, &c.

PERPÉTUEL, *de* perpetuare, *faire durer sans cesse*; perpetuus; *stetswahrend*; adj. Qui ne cesse point, qui dure toujours.

PERPÉTUEL (Mouvement). Mouvement que l'on suppose se conserver & se renouveler continuellement de lui-même, sans le secours d'aucune cause extérieure. *Voyez* MOUVEMENT PERPÉTUEL.

PERSÉE, fils de Jupiter & de Danaé, l'un des héros de l'antiquité, qui vainquit les Gorgones & enleva les pommes du jardin des Hespérides.

Afin de perpétuer la mémoire de ce héros, on en a formé une constellation, que l'on a placée dans la partie septentrionale du ciel, au-dessus de Cassiopée, entre Andromède & le Cocher. C'est une des quarante-huit constellations formées par Ptolémée.

Cette constellation est composée de cinquante-neuf étoiles, dans le catalogue de Flamsteed.

M. Dupuis explique, à l'aide des étoiles de *Persée*, l'histoire de Mercure Cyllenius, fils de Maia, & celle de Saturne qui mutila son père. Cette constellation a été regardée comme un des symboles, ou une expression de la force de la nature, ou du retour de la végétation, *Persée* étant près du Taureau, qui étoit le signe équinoxial.

PERSPECTIVE, *de* perspicere, *considérer attentivement*; perspectiva; *perspectiwkunste*; f. f. Art de représenter, sur une surface plane, les objets visibles, tels qu'ils paroissent à une distance ou à une hauteur donnée, à travers un plan transparent, placé entre l'œil & l'objet.

Pour tracer la *perspective* d'un objet ou d'une suite d'objets, on suppose l'œil du spectateur placé dans une position fixe, & du centre de l'œil, des lignes menées à chaque extrémité des angles solides ou plans des objets; on suppose, également, que ces lignes traversent le plan placé entre l'œil & l'objet, & sur lequel la *perspective* doit être représentée; alors, de chacun des points formés, par l'intersection de ces lignes avec le plan, on mène des lignes correspondantes à celles des arêtes des objets.

Soit, par exemple, un cube ABCDEFGH, *fig.* 1097, un œil en O, & un plan IKLM, sur lequel la *perspective* doit être représentée; de l'œil O, comme sommet d'une pyramide, on mène des lignes OA, OB, OC, OD, &c., sur tous les angles solides du cube; ces lignes traversent le

plan IKLM, & des points d'interfection *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, de ces lignes avec le plan, on mène les droites *ab*, *bc*, *cd*, *da*, *dh*, *eg*, &c., & l'on trace de cette manière, fur le plan, la *perfpective* du cube.

Ainfi, tout le tracé d'une *perfpective* confifte à couper, par un plan, toutes les pyramides que forment les rayons vifuels, qui viennent des objets à l'œil; l'interfection des rayons vifuels, par ce plan, forme, fur le plan, le tracé de la *perfpective*.

Ne pouvant placer les objets en relief, pour tracer leur *perfpective*, on déduit celle-ci des projections horizontales & verticales des objets, &, à l'aide de la projection conique, appliquée à ces deux projections, on trace, d'une manière exacte & pofitive, la *perfpective* des corps. On peut confulter, pour cet objet, les différens Traités de *perfpective* qui exiftent. Donnons-en un exemple :

Soit ABCD, *fig.* 1097 (*a*), la projection, fur le plan horizontal, du cube que l'on veut mettre en *perfpective*; foit O, fur le même plan, la projection de l'œil du fpectateur; foit MN, la projection du plan fur lequel la *perfpective* doit être tracée; V, la projection, fur ce plan, de l'œil du fpectateur; enfin, EFGH, la projection verticale du cube fur ce même plan.

Du point O, menez aux quatre angles du cube les rayons OA, OB, OC, OD; des points *a*, *b*, *c*, *d*, où ces lignes coupent la projection MN du tableau, menez, fur ce tableau, des perpendiculaires aa', bb', cc', dd'; du point V, menez aux quatre angles EFGH, de la projection verticale du cube, des rayons VE, VF, VG, VH; les points α, β, γ, δ, ϵ, ζ, η, θ, où ces rayons rencontrent les perpendiculaires, font ceux des huit angles du cube en *perfpective*; menez donc les lignes $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$, $\gamma\delta$, $\beta\delta$, $\epsilon\zeta$, $\epsilon\eta$, $\eta\theta$, $\zeta\theta$; enfin, les lignes $\alpha\epsilon$, $\beta\zeta$, $\gamma\eta$, $\delta\theta$, & la *perfpective* du cube fera tracée.

Pour bien juger de l'effet de cette *perfpective*, placez l'œil à une diftance OP du point V, & dans une direction perpendiculaire au plan du tableau, & le cube paroîtra à l'œil auffi exactement qu'il eft poffible.

On peut encore tracer rigoureufement la *perfpective* d'un objet, en mettant un *œil* fur un plan percé d'une ouverture, à travers laquelle on puiffe diftinguer les objets; plaçant, entre l'œil & les objets, à une diftance très-rapprochée du fpectateur, un plan tranfparent, foit de verre, de talc ou de toute autre matière, on deffine, avec un crayon, fur ce plan, les lignes & les contours des objets, aux points correfpondans aux rayons vifuels.

Habituellement, on divife la *perfpective* en deux parties : *perfpective pratique* & *perfpective fpéculative*; chacune de ces *perfpectives*, pouvant être appliquée à des furfaces ou à des folides, on les fous-divife en *ichonographie* & *fchénographie*. *Voy.* Perspective pratique, Perspective spéculative, Ichonographie & Schénographie.

Perspective aérienne. Partie de la *perfpective*, qui n'a pour objet que la dégradation des teintes.

A mefure qu'un corps s'éloigne, fes teintes diminuent d'intenfité, & il finit par difparoître, lorfqu'il eft à une grande diftance; cette diminution, dans l'intenfité des teintes, eft occafionnée par l'abforption de la lumière par l'air qu'elle traverfe; plus la tranche d'air eft épaiffe, plus la proportion de lumière abforbée eft grande, plus l'intenfité de celle que les corps envoient eft diminuée.

Il eft extrêmement difficile de donner des règles certaines, de la diminution dans l'intenfité des teintes, en raifon de leur diftance, parce que cette diminution dépend de la pureté de l'air & de fa tranfparence. Lorfque l'air eft rempli de vapeurs, les teintes s'affoibliffent rapidement, & les objets difparoiffent à une très-petite diftance; lorfque l'air eft pur, l'affoibliffement eft lent, & les objets paroiffent encore à une grande diftance.

Indépendamment de l'affoibliffement graduel des teintes, leurs couleurs éprouvent des modifications, occafionnées par la couleur propre de l'air, qui fe mêle à celle de la teinte qui parvient à l'œil, & celle-ci eft d'autant plus affectée de la couleur de l'air, que la tranche d'air traverfée eft plus grande, & que la teinte du corps eft plus affoiblie.

Perspective amusante. Objets vus dans des pofitions différentes, & en nombre multiple de ceux qui exiftent.

Ce font des boîtes, dans lefquelles on ne voit les objets qu'après qu'ils ont été réfléchis à l'aide de miroirs. Dans plufieurs de ces boîtes, on fixe un miroir obliquement, de manière que les objets, placés horizontalement, font vus verticalement.

Dans ces boîtes, le miroir doit être incliné de 45 degrés à l'horizon; l'ouverture, par laquelle on regarde dans le miroir, doit être garnie d'un objectif, qui foit dirigé précifément vers le milieu de la glace. Le foyer de cet objectif doit être de la longueur de la boîte. A l'aide de cet objectif, les objets réfléchis dans le miroir font vus plus gros & plus éloignés qu'ils ne le font fur les deffins, &, comme on n'aperçoit pas le cadre du miroir, il refte, dans l'imagination, une forte de vague fur les diftances; & les objets bien deffinés & bien colorés fe détachent mieux, & l'on reçoit une impreffion plus forte du relief apparent des objets.

Perspective a vue d'oiseau. Projection pyramidale des objets fur un plan horizontal.

On fuppofe, dans cette *perfpective*, que le fpectateur

tateur est très-élevé au-dessus des objets, & qu'il les regarde de haut en bas, comme s'il étoit placé dans un ballon. C'est ainsi que l'on peut représenter la vue d'une ville; c'est de cette manière que l'on exécute les projections de la sphère. Ici, on suppose que l'œil est placé sur la surface de la sphère, & que la projection est faite sur un plan perpendiculaire au rayon, menée de l'œil au centre de la terre.

Quant aux plans des villes, des grands espaces de terrain que l'on veut dessiner à vue d'oiseau, comme on suppose l'œil à une grande distance des objets, & que les longueurs des reliefs de ces objets sont infiniment petites, comparées à la distance de l'œil, on se contente de les représenter en projection orthographique, ce qui est beaucoup plus facile & qui ne s'éloigne pas sensiblement de la vérité.

Perspective (Instrumens à tracer la). Ces instrumens se composent d'une plaque fixe, percée d'une petite ouverture, pour placer l'œil; à une petite distance, est un plan vertical, réel ou fictif, sur lequel on calque les objets que l'on voit.

Lorsque le plan est transparent & réel, on peut, avec un crayon, tracer la *perspective* sur ce plan; lorsque le plan est fictif, on fait mouvoir une pointe verticale sur ce plan fictif, & l'on fait décrire, à cette pointe, tous les contours des objets que l'on voit. La tige qui supporte cette pointe, correspond à un crayon, lequel, par le moyen d'un mécanisme particulier, fait exactement les mêmes mouvemens que la pointe, & trace, sur un plan horizontal, vertical ou incliné, la *perspective* de l'objet.

Il existe un grand nombre de ces instrumens, soit dans les recueils des Mémoires académiques, soit dans des Traités de machines, soit dans les collections de journaux scientifiques.

Perspective linéaire. Tracé de la *perspective* des objets, à l'aide de lignes seulement; c'est, à proprement parler, le dessin linéaire de la forme & du contour des objets, vus à une distance déterminée.

C'est la partie de la *perspective* qui peut être résolue par des opérations géométriques, & par la science des projections; enfin, par des opérations à l'aide de la règle & du compas.

Perspective pratique. Moyen de représenter, à nos yeux, ce que notre imagination conçoit, & de le représenter sous une forme semblable aux objets que nous voyons ou que nous concevons.

Cette *perspective* exige la réunion des deux *perspectives; linéaire* & *aérienne*. (*Voyez* ces mots.) C'est celle dont les peintres & les décorateurs font usage.

Perspective spéculative. Théorie des différentes apparences, ou représentation de certains objets, suivant les différentes positions de l'œil qui les regarde.

PERSPIRATION, *de* per, *au travers;* spirare, *exhaler;* perspiratio; s. f. Transpiration insensible, qui se fait continuellement par les pores de la peau.

On a donné, à cette sorte de transpiration, le nom de *perspiration*, pour la distinguer de la transpiration visible, telle que la sueur, &c.

PERTE; jactura; *verlust;* s. f. Privation, disparition, diminution d'une chose.

Perte du poids des corps dans l'eau. Tout corps, en plongeant dans un liquide, déplace un volume du liquide égal au volume de la partie du corps plongé. Comme les liquides s'opposent à la descente du corps, conséquemment à l'action de la pesanteur, une portion de la pesanteur du corps est employée à déplacer le liquide que le corps remplace; ainsi, le corps, en déplaçant le liquide, emploie une partie de son poids, & ce poids est égal à celui du volume du liquide déplacé. *Voy.* Densité, Pesanteur spécifique.

PERTICA. Mesure de longueur, employée à Parme.

Le *pertica* = 6 brasses = 10,01 pieds = 3,25163 mètres.

PERTUIS, *de* pertundere, *perforer;* pertusus; s. m. Trou par lequel l'eau passe d'une écluse dans un coursier, pour faire mouvoir une roue.

C'est encore un passage étroit, pratiqué dans une rivière, aux endroits où elle est basse, pour augmenter l'eau de quelques pieds.

PERTURBATION, *de* per, *au travers;* turbare, *troubler;* perturbationes; *perturbationen;* s. f. C'est, en *astronomie*, les troubles, les dérangemens que les planètes se causent réciproquement par leur attraction en tous sens.

Si chaque planète, en tournant autour d'un centre, n'éprouvoit d'autre attraction que celle qui la porte vers ce centre, elle décriroit un cercle ou une ellipse, dont les aires seroient proportionnelles aux temps; mais chaque planète étant attirée par toutes les autres dans des directions différentes, & avec des forces qui varient sans cesse, il en résulte des inégalités, des *perturbations* continuelles, dont le calcul occupe, depuis long-temps, les astronomes & les géomètres les plus célèbres.

PESANT, *de* pensare, *peser;* gravis; *schwer;* adj. Qui pèse, qui est lourd.

La propriété que les corps ont d'être *pesans*,

résulte de la tendance qu'ils ont vers le centre de la terre. Nous ne connoissons point de corps terrestre qui n'ait cette tendance, d'où il suit que tous les corps terrestres sont *pesans*.

Quelques substances, comme le calorique, la lumière, le magnétisme, l'électricité, sont impondérables; cette *impondérabilité* a fait soupçonner que les effets que nous attribuons à ces substances, pourroient dépendre du mouvement particulier d'une matière extrêmement rare, répandue dans l'espace. *Voyez* LUMIÈRE.

PESANTEUR, *de* pensare, *examiner attentivement*, d'où l'on a fait *pesare*; gravitas; *schwere*; s. f. Force en vertu de laquelle tous les corps que nous connoissons, tombent & s'approchent du centre de la terre lorsqu'ils ne sont pas soutenus.

Tous les corps de la nature jouissant de cette propriété générale, de peser les uns vers les autres, c'est-à-dire, de s'attirer réciproquement, on a donné le nom de *gravité* à la *pesanteur* générale, à cette force en vertu de laquelle les planètes sont attirées par le soleil, les satellites par leur planète; enfin, tous les corps célestes les uns vers les autres, & l'on a conservé le nom de *pesanteur*, à la force qui détermine la lune & tous les corps sublunaires à se porter vers le centre de la terre. *Voyez* GRAVITÉ, GRAVITATION.

Il ne faut pas confondre *pesanteur* & *poids*; ces deux mots expriment deux choses différentes. La *pesanteur* d'un corps est la force qui le sollicite à descendre, & son poids est la somme des parties pesantes qui sont contenues sous le même volume. La *pesanteur* appartient également à toutes les parties d'un même corps: cette force n'augmente ni ne diminue par leur réunion ou leur séparation; mais le poids d'un corps change, comme la quantité de matière qui le compose. On peut donc dire que, quoiqu'un petit corps a moins de poids que n'en a un grand, il a cependant autant de *pesanteur*; car l'un & l'autre tombent de haut en bas avec la même vitesse. *Voyez* POIDS.

Dans leur chute, la direction que les corps suivent, lorsqu'ils ne sont animés que par la seule force de la *pesanteur*, est toujours perpendiculaire à l'horizon. Si la terre étoit sphérique, cette direction seroit nécessairement vers le centre de la terre; mais la terre étant un sphéroïde aplati vers les pôles, les lignes perpendiculaires à sa surface n'aboutissent pas toutes au centre, mais à différens points qui composent un espace autour de ce centre; & comme cet espace est fort petit, on peut, sans erreur sensible, regarder le centre de la terre comme celui des corps graves.

On peut rapporter à six les lois générales de la *pesanteur*.

1°. La force qui fait tomber les corps est toujours uniforme, & agit également sur eux à chaque instant. Cette force leur fait parcourir sur la surface de la terre, environ 15 pieds $\frac{1}{4}$ dans une seconde. A Paris, par exemple, la vitesse des corps, dans la première seconde de leur chute, est de 4,9044 mètres. Elle varie avec la latitude du lieu.

2°. Les corps tombent vers la terre d'un mouvement uniformément accéléré.

3°. Leurs vitesses sont comme les temps de leur mouvement.

4°. Les espaces qu'ils parcourent sont comme les carrés des temps, ou comme les carrés des vitesses, & par conséquent les vitesses & les temps sont en raison sous-doublée des espaces.

5°. L'espace que le corps parcourt en tombant, pendant un temps quelconque, est la moitié de celui qu'il parcourroit pendant le même temps, d'un mouvement uniforme, avec la vitesse acquise, &, par conséquent, cet espace est égal à celui que le corps parcourroit d'un mouvement uniforme, avec la moitié de cette vitesse.

6°. La force qui fait tomber les corps vers la terre, est la seule cause de leur poids. Cependant, comme la résistance de l'air se mêle toujours, ici bas, à l'action de la gravité dans la chute des corps, il suit, de diverses expériences faites dans le vide & dans l'air: 1°. que la force qui fait tomber les corps vers la terre est proportionnelle aux masses; 2°. que cette force agit également sur tous les corps, quelles que soient leur contexture, leur forme, leur volume, &c.; 3°. que tous les corps tomberoient également vîte, ici bas, vers la terre, sans la résistance que l'air leur oppose, & que, par conséquent, la résistance de l'air est la seule cause pour laquelle certains corps tombent plus vîte que les autres, cette résistance étant plus sensible sur les corps qui ont plus de volume & moins de masse.

Descartes est le premier philosophe qui nous ait donné les idées, les plus ingénieuses & les plus séduisantes, sur la *pesanteur*: il faisoit dépendre la chute des corps du mouvement de la matière subtile, dont le tourbillon circuloit autour de la terre. Toutes les parties de ce tourbillon ayant une force centrifuge, qui les sollicitoit à s'éloigner de la terre, déterminoient les corps à se mouvoir de haut en bas, dans une direction contraire à celle de cette force. Mais, en supposant l'existence des tourbillons, que l'on n'admet plus aujourd'hui, l'explication de Descartes avoit contre elle plusieurs difficultés insolubles, dont l'une consistoit en ce qu'un corps, placé dans le plan d'un parallèle à l'équateur, devroit descendre obliquement à la surface de la terre, vers le point de l'axe auquel répondroit le centre du parallèle dont il s'agit, au lieu que la *pesanteur* est partout perpendiculaire à la même surface.

A l'époque où Descartes, à l'aide de ses tourbillons, cherchoit à expliquer la *pesanteur*, les lois que suit cette *pesanteur* n'étoient pas encore

connues : c'est à Galilée que nous devons la connoissance de ces lois; il les détermina par des expériences; d'abord, en faisant tomber un même corps de différente hauteur, & comparant le temps de la chute à l'espace parcouru; puis, en faisant tomber des corps de differente densité, d'une même hauteur, & comparant la durée de la chute de chaque corps. Des premières expériences, il conclut que la vitesse des corps s'accéléroit, & que les espaces parcourus, dans des temps égaux, étoient successivement comme les nombres impairs successifs, 1, 3, 5, 7, &c.; de-là, que les espaces parcourus par un même corps, étoient proportionnels aux carrés des temps. Des secondes expériences, Galilée conclut que la différence de vitesse que présentoient, dans leur chute, des corps de diverses densités, étoient occasionnée par la résistance de l'air; ces expériences ayant été répétées un grand nombre de fois, ont constamment donné le même résultat.

Newton, soupçonnant que la *pesanteur* des corps devoit varier sur la surface de la terre, en raison de leur distance au centre, compara, avec la vitesse de la chute des corps placés sur la surface de la terre, celle d'un corps qui en est très-éloigné, la lune, par exemple; il remarqua que la vitesse de de la lune étoit 3600 fois moindre que celle des corps sur la surface de la terre; & comme la lune est éloignée du centre de la terre de 60 demi-diamètres de la terre, & que 3600 est le carré de 60, le philosophe anglais en conclut, que la vitesse de la chute des corps, vers un centre d'action, étoit en raison inverse du carré de leur distance. Cette conclusion fut d'abord vérifiée sur la surface de la terre, par le pendule qui bat les secondes, puis pour tous les corps de l'Univers, par le mouvement des corps célestes. Alors Newton chercha une cause à la *pesanteur*, & il l'attribua à une action attractive existante entre les molécules de tous les corps, action qu'il établit devoir être en raison directe des masses, & en raison inverse du carré des distances.

Tous les faits connus, jusqu'à présent, sur la *pesanteur*, paroissent s'accorder avec cette hypothèse; d'où l'on peut conclure que, si ce n'est pas l'attraction que la nature emploie pour déterminer la *pesanteur*, puisque nous n'avons pas encore pu nous en assurer, tout se passe, au moins, comme si les effets que nous connoissons étoient produits par cette cause.

Pesanteur absolue. Poids total d'un corps, sans le rapporter, sans le comparer à celui d'un autre corps.

Pesanteur respective. Excès du poids d'un corps, sur celui d'un autre corps auquel on le compare.

Pesanteur spécifique. Poids absolu d'un corps sous un volume quelconque, comparé à celui d'un autre corps du même volume.

Supposons que l'on ait deux sphères d'un même diamètre, l'une de fer, pesant 77,880 gros, l'autre d'or, pesant 192,581 gros, la *pesanteur spécifique* du fer sera à celle de l'or, comme 77880 est à 192581.

Afin d'avoir une matière facile à se procurer, à laquelle on puisse comparer les poids des autres substances, réduites au même volume, on a pris l'eau distillée pour échelle de comparaison; & comme les corps augmentent de volume dans des proportions différentes, pour chaque degré de chaleur, on est convenu de prendre la *pesanteur spécifique* des corps à une température constante.

Nous allons exposer ici quelques-unes des lois générales, relatives à la *pesanteur spécifique* des corps.

1°. Quand deux corps sont égaux en volume, leur *pesanteur spécifique* est l'un à l'autre comme leur masse Donc, les *pesanteurs spécifiques* des corps égaux sont comme leur poids. *Voyez* Densité.

2°. Les *pesanteurs spécifiques* des corps de même poids, sont en raison réciproque de leur volume.

3°. De ces deux lois, il suit que les *pesanteurs spécifiques* de deux corps, sont en raison directe de leur masse, & en raison réciproque de leur volume.

4°. Un corps spécifiquement plus pesant qu'un fluide, perd dans ce fluide une portion de sa *pesanteur*, égale à celle d'un pareil volume du fluide.

5°. Puisque les volumes des corps de poids égaux, sont réciproquement comme leur *pesanteur spécifique*, un corps spécifiquement plus léger, perd davantage de son poids dans le même fluide, qu'un autre corps de même poids, & d'une plus grande *pesanteur spécifique*, ou d'un même volume.

6°. Pour déterminer en quelle raison la *pesanteur spécifique* d'un fluide est à la *pesanteur spécifique* d'un solide, qui est spécifiquement plus pesant que le fluide, pesez la masse du solide dans l'air & dans le fluide, & remarquez quel est précisément son poids dans le fluide & dans l'air. La *pesanteur spécifique* du fluide sera à celle du solide, comme la partie de la *pesanteur* que perd le solide est à son poids dans l'air.

7°. Les *pesanteurs spécifiques* des corps également pesans, sont réciproquement comme les quantités de *pesanteur* qu'ils perdent dans le même fluide.

8°. Un corps spécifiquement plus pesant qu'un fluide, y descend avec une *pesanteur* égale à l'excès de son poids sur celui d'un pareil volume de ce fluide.

9°. Un corps spécifiquement plus léger qu'un fluide, s'enfonce dans ce fluide, jusqu'à ce que le poids d'une quantité de ce fluide, égale en vo-

lume à la partie qui est plongée, soit égale au poids du corps entier.

10°. La *pesanteur spécifique* d'un solide, est à la *pesanteur spécifique* d'un fluide plus pesant, dans lequel il est plongé, comme le volume de la partie plongée est à son volume entier.

11°. Les *pesanteurs spécifiques* des solides égaux en volume, sont comme leurs parties plongées dans le même fluide plus pesant.

12°. La *pesanteur* & le volume d'un corps, & la *pesanteur* d'un fluide spécifiquement plus pesant, étant donnés, la force nécessaire pour tenir le solide plongé dans le liquide, est égale à l'excès de *pesanteur* d'un pareil volume du fluide sur celle du solide.

Quant à la manière de déterminer la *pesanteur spécifique* des corps, *voyez* DENSITÉ, PESANTEUR SPÉCIFIQUE DES GAZ, PESANTEUR SPÉCIFIQUE DES LIQUIDES, PESANTEUR SPÉCIFIQUE DES SOLIDES, PESANTEUR SPÉCIFIQUE DES SELS.

PESANTEUR SPÉCIFIQUE DES GAZ. *Pesanteur* d'un volume donné de gaz, comparée à celle d'un même volume d'eau distillée, le tout à 12,5° du thermomètre de Réaumur.

On prend la *pesanteur spécifique des gaz* en faisant le vide dans un ballon & le pesant dans cet état; emplissant ensuite le ballon du gaz dont on veut avoir la *pesanteur spécifique*, & le pesant rempli de gaz, la différence des poids donne celle du volume de gaz pesé; pesant ensuite le ballon plein d'eau distillée, pour avoir le poids d'un égal volume d'eau distillée, la comparaison entre ces deux poids, donne la *pesanteur spécifique des gaz*.

Comme les gaz sont susceptibles de varier de poids, selon la pression qu'ils éprouvent dans le ballon, il faut tenir compte de la pression & de la température qu'ils ont au moment où on les pèse, & les ramener au poids qu'ils auroient sous une température & une pression données. *Voyez* DENSITÉ DES GAZ.

PESANTEUR SPÉCIFIQUE DES LIQUIDES. Poids d'un volume donné de liquide, comparé à un égal volume d'eau distillée, à 12,5° de température au thermomètre de Réaumur.

De toutes les manières de prendre la *pesanteur spécifique* d'un liquide, c'est-à-dire, d'avoir le poids d'un volume donné de ce liquide, comparé à celui d'un même volume d'eau distillée, la plus simple est de plonger dans le liquide un *aréomètre* ou *pèse-liqueur*. Connoissant le poids du volume d'eau distillée déplacé par cet instrument, déterminant ensuite, par l'experience, le poids du volume de liquide qu'il déplace, on conclut, par les rapports des poids d'eau & de liquide déplacés, la *pesanteur spécifique* du liquide. *Voyez* DENSITÉ DE LIQUIDES.

PESANTEUR SPÉCIFIQUE DES SELS. Poids d'un volume donné de sel, comparé au poids d'un même volume d'eau distillée, à 12,5° du thermomètre de Réaumur.

Comme les sels sont des solides, on seroit porté à croire que leur *pesanteur spécifique* devroit se prendre comme celle des autres solides; mais la *pesanteur spécifique* de ces derniers se prend en plongeant les corps dans l'eau distillée. Comme l'eau dissout la plupart de ces sels, on ne peut faire usage de ce liquide.

Newton paroît être le premier physicien qui ait pris la *pesanteur spécifique des sels*; on ignore les moyens qu'il a employés. Muschenbroeck a pris la *pesanteur spécifique des sels*, en les plongeant dans de l'huile de térébenthine fraîchement obtenue: connoissant la différence des *pesanteurs* du même volume du sel & de l'huile de terébenthine, connoissant les rapports existans entre les poids du même volume d'huile de térébenthine & d'eau distillée, ce savant a conclu le rapport des poids du même volume de sel & d'eau distillée; de-là, la *pesanteur spécifique du sel*.

Kirwann renfermoit les sels dans une boîte de fer percée d'un trou, afin de permettre au liquide de pénétrer dans les interstices des sels, qu'il comprimoit fortement dans la boîte; il les pesoit ensuite dans l'air & dans un liquide, & par la perte de leur poids dans le liquide, dont il connoissoit la densité comparée à celle de l'eau distillée, il concluoit la *pesanteur spécifique du sel*. Le liquide qu'il employoit étoit l'eau distillée pour la chaux, & l'alcool pour les autres sels.

M. Hassenfratz ayant observé que l'alcool dissolvoit un grand nombre de sels, que l'huile de térébenthine, quelque récente qu'elle fût, pouvoit se combiner avec différens sels, remplaça ces liquides par du mercure.

Il prit un flacon de cristal à large ouverture, dans lequel le bouchon de cristal entroit constamment à une même profondeur. Il pesa le flacon vide, puis le flacon plein de mercure, afin de conclure le poids du mercure contenu.

Pour prendre la *pesanteur spécifique* d'un sel, il plaçoit celui-ci dans le flacon & le pesoit; la différence du poids observé, avec celui du flacon vide, donnoit le poids du sel. Versant du mercure sur le sel, exposant le flacon à l'action du vide pour faire dégager l'air interposé, emplissant le flacon de mercure & le pesant, la différence de ce dernier poids, de celui du flacon & du sel, donne le poids du mercure introduit. Retranchant ce poids de mercure de celui que le flacon contient, on a le poids du mercure que le sel remplace. Alors, par la comparaison du poids du sel avec celui du mercure remplacé, on a les poids comparés d'un même volume de mercure & de sel. Connoissant d'ailleurs les rapports d'un même volume de mercure & d'eau distillee, on en conclut les rapports des poids d'un même volume d'eau distillée & de sel; de-là, la *pesanteur spécifique* de ce dernier.

On peut voir, dans les *Annales de Chimie*, tom. XXVIII, pag. 3 & ſuivantes, les détails des expériences faites par M. Haſſenfratz, pour déterminer la *peſanteur ſpécifique* de pluſieurs ſels & de différentes ſubſtances ſolubles dans l'eau, contenues dans les tables ci-deſſous :

Acides	arſenique	2,420
	tartareux concret	1,5961
	phoſphorique concret	2,8516
	camphorique	0,770
	benzoïque	0,667
	ſaccholactique	0,645
Terres.	Chaux	1,5253
	Alumine	0,820
	Magnéſie	0,346
	Baryte calcinée	2,374
	—— criſtalliſée	1,465
	Strontiane calcinée	1,647
	—— criſtalliſée	1,460
Alcalis.	Potaſſe pure	1,7085
	Soude pure	1,336

SULFATE ACIDULE de potaſſe fondue	2,0481
SULFATE ACIDULE de potaſſe criſtalliſée	1,5854
SULFATE de potaſſe ſaturée	2,4073
—— de ſoude	1,4457
—— d'ammoniaque	1,7678
—— de chaux	2,1895
—— d'alumine en octaèdre	1,7109
—— d'alumine en cube	2,2193
—— de magnéſie	1,6603
—— de zinc en grains	1,3275
—— de zinc criſtalliſé	1,912
—— de fer	1,8399
—— de cuivre	2,1943
—— de plomb	1,8742
—— de mangan̄èſe	1,657
—— ammoniaco-magnéſien	1,696
SULFITE de potaſſe	1,586
—— de ſoude	2,9566
—— de magnéſie	1,3802
—— d'alumine	1,122
—— de baryte	1,6938
—— de mercure	4,068
NITRATE de potaſſe	1,9369
—— de ſoude	2,0964
—— d'ammoniaque	1,5785
—— de chaux	1,6207
—— de magnéſie	1,736
—— d'alumine	1,645
—— de ſtrontiane	3,0061
—— de baryte	2,9149
—— de zinc	2,096
—— de cuivre	2,[illegible]74
—— de plomb	4,068
—— de mercure	3,914
MURIATE OXIGÉNÉ de potaſſe	1,989
MURIATE de potaſſe	1,9[illegible]67
—— de ſoude	2,[illegible]001
—— d'ammoniaque	1,54425
MURIATE de chaux	1,7603
—— de magnéſie	1,601
—— de baryte	2,8257
—— de ſtrontiane	1,4402
—— de zinc	1,577
MURIATE de cuivre	1,6775
—— de plomb	1,8226
—— de mercure	7,1758
—— d'étain	2,2932
TARTRITE acidule de potaſſe	1,9153
—— de potaſſe	1,5567
—— de ſoude	1,7437
ACÉTITE de ſoude	2,109
—— de chaux	1,005
—— de magnéſie	1,378
—— d'alumine	1,245
—— de baryte	1,808
—— de plomb	2,345
—— de cuivre	1,779
—— de fer	1,368
PHOSPHATE de potaſſe deſſéché	2,8516
—— de ſoude	1,333
—— d'ammoniaque	1,8051
—— d'ammoniaque & de ſoude	1,509
—— de magnéſie	1,5489
—— de baryte	1,2857
—— de cuivre	1,4158
—— de mercure	4,9849
PHOSPHURE de chaux	0,9835
BORATE de ſoude du commerce	1,723
—— de ſoude ſaturée	1,351
—— de chaux	0,7007
—— de chaux & de magnéſie	0,9913
—— de mercure	3,266
CARBONATE de potaſſe	2,012
—— de ſoude en maſſe	1,3591
—— de ſoude criſtalliſé	1,7377
—— d'ammoniaque	0,966
—— de magnéſie en poudre	0,2941
—— d'alumine	1,118
TUNGSTATE d'ammoniaque	1,938
PRUSSIATE de mercure	2,7612
ARSENIATE de potaſſe	2,155
Camphre	0,9968
Sucre	1,4085

PESANTEUR SPÉCIFIQUE DES SOLIDES. Poids d'un ſolide, comparé à celui d'un même volume d'eau diſtillée.

On prend la *peſanteur ſpécifique* d'un ſolide en le peſant dans l'air, puis dans l'eau diſtillée ; la différence de *peſanteur* du poids du ſolide, s'il eſt plus peſant que l'eau, donne le poids d'un volume d'eau égal à celui du corps. Comparant enſemble ces deux poids, on en déduit la *peſanteur ſpécifique* du ſolide. *Voyez* DENSITÉ DES SOLIDES.

Si le ſolide dont on veut prendre la *peſanteur ſpécifique*, eſt plus léger que l'eau dans laquelle on veut le plonger, il faut employer une force pour l'immerger entièrement ; alors, c'eſt le poids du

corps, plus celui qui correſpond à la force employée, dont la ſomme égale le volume d'eau déplacé.

Pluſieurs moyens ſont employés pour ſubmerger le corps : le plus ſimple conſiſte à placer une poulie dans le fond du vaſe qui contient l'eau; attachant ſous le corps un fil de ſoie qui paſſe ſur cette poulie, ce fil paſſant, hors de l'eau, ſur une autre poulie, on détermine la force néceſſaire pour ſubmerger le ſolide, par le poids employé au bout du fil de ſoie, pour plonger entièrement le corps.

Un phénomène aſſez remarquable, obſervé par M. Haſſenfratz, c'eſt que, plus les corps ſont diviſés, moins leur *peſanteur ſpécifique* eſt grande. *Voyez Annales de Chimie*, tom. XXVI, pag. 178, & tom. XXVII, pag 177.

Nous allons préſenter ici le tableau de la *peſanteur ſpécifique* de quelques ſolides, déduite des obſervations de M. Haüy & de Briſſon.

MÉTAUX.

Platine écroui & purifié	20,980
Or	19,257
Iridium (mine)	19,25
Argent	10,474
Mercure	13,536
Palladium	11,800
Rhodium	11
Biſmuth fondu	9,823
Nickel	9,00
Cuivre natif de Sibérie	8,584
Cobalt	8,538
Arſenic fondu	8,308
Fer	7,788
Etain	7,296
Zinc	7,291
Manganèſe	6,850
Antimoine du commerce	6,702
Urane	6,440
Tellure	6,11
Titane	4,17
Potaſſium	0,874

PIERRES.

Serpentine verte	2,89
Granit vert	2,88
Ardoiſe	2,85
Talc	2,79
porphyre rouge / Lazulite	2,76
Albâtre	2,73
Marbre de Carrare & mica	2,70
Perle orientale	2,68
Aventurine	2,65
Cornaline / Grès criſtalliſé de Fontainebleau	2,61
Agathe orientale	2,59
Baſalte d'Auvergne	2,40
Pierre à bâtir de Saint-Cloud	2,20
Opale	2,11
Amiante / Pierre ponce	0,91

Objets d'art.

Glace de Saint-Gobin	2,48
Verre & oxide de plomb, *flint-glaſs.*	3,33
Porcelaine de Sèvres	2,14

Subſtances COMBUSTIBLES.

Diamant	3,53
Soufre natif	2,03
Soufre fondu	1,99
Gomme arabique	1,45
Houille	1,32
Jayet ou jais	1,26
Benjoin	1,09
Succin / Réſine commune	1,08
Camphre	0,98
Ambre gris	0,92
Cire à 17° centigrades	0,98
Cire à 106° ſe volatiliſant	0,81

Bois, d'après M. Haſſenfratz.

Cormier	0,910
Chêne	0,9051
Aliſier	0,871
Frêne	0,787
Charme	0,759
Erable	0,755
Hêtre	0,72014
Poirier	0,705
Bouleau	0,7019
Orme	0,7005
Châtaignier	0,685
Mélèze	0,656
Aune	0,654
Pin	0,600
Peuplier	0,600
Tilleul	0,549
Tremble	0,526
Sapinette	0,498
Sapin	0,486

PESANTEUR SPÉCIFIQUE DES VAPEURS. Poids d'un volume de vapeur, comparé à celui du même volume de l'air commun, pris à une preſſion & à une température déterminées.

M. Gay-Luſſac a pris la *peſanteur ſpécifique* d'un grand nombre de vapeurs, en empliſſant de liquide une petite ampoule de verre, la plaçant dans un récipient rempli de mercure, & échauffant celui-ci juſqu'à ce que, par la force de la dilatation du liquide, l'ampoule ſe briſe; alors, il obſerve : 1°. le volume que la vapeur occupe; 2°. la preſſion à laquelle elle eſt ſoumiſe; 3°. la

température qu'elle éprouve. Comparant le poids du liquide, mis dans l'ampoule, au poids d'un égal volume d'air commun, à la même température & à la même pression, il détermine la *pesanteur spécifique de la vapeur. Voyez* DENSITÉ DES VAPEURS.

PÈSE-LIQUEUR, *de* pensare, *peser;* liquor, *liqueur;* f. m. Instrument à l'aide duquel on détermine la pesanteur spécifique d'un liquide.

Il existe plusieurs espèces de *pèse-liqueurs;* les plus en usage sont ceux qu'on plonge dans les liquides, dont on veut connoître la pesanteur spécifique. *Voyez* ARÉOMÈTRE, GRAVIMÈTRE, HYGROCLIMAX.

PÈSE-LIQUIDE, même étymologie que *pèse-liqueur;* f. m. Instrument pour prendre la pesanteur spécifique des liquides. *Voyez* PÈSE LIQUEUR.

PESON, *du latin barbare* pesum, *le peson d'un fuseau;* statera; *schnel-wagen;* f. m. Sorte de balance, à l'aide de laquelle on trouve, sans poids étranger à l'instrument, le poids des corps que l'on pèse.

Il existe deux sortes de *pesons*, les uns à poids, les autres à ressort; les premiers sont des leviers, sur lesquels le poids ou les corps à peser peuvent être placés, à différentes distances du point de suspension (*voyez* BALANCE ROMAINE, BALANCE SUÉDOISE); les autres contiennent un ressort, que le poids du corps à peser fait fléchir, & l'on juge du poids du corps, par le fléchissement du ressort. Quoique ces sortes de *pesons* soient très-nombreux & très-variés, nous nous contenterons d'en faire connoître deux.

Un tuyau ou canon AB, *fig.* 1098, dans lequel est un fort ressort en spiral. Le tuyau est en métal; on lui donne habituellement six pouces de longueur & huit lignes de diamètre. Il a, au bout d'en haut A, un trou carré, qui laisse passer une verge de cuivre, également carrée, qui traverse le ressort, en sorte qu'on ne peut la retirer sans comprimer le ressort contre le fond supérieur du canon. Le bas de ce canon porte un crochet C, pour y suspendre le corps que l'on veut peser.

Il est facile de voir que, si l'on applique à ce crochet, pendant que le *peson* est retenu par son anneau D, des corps de différentes pesanteurs, ils entraîneront plus ou moins le canon, en forçant le ressort contre son fond supérieur. Ainsi, on divisera la tige, en suspendant successivement au crochet des poids de différentes pesanteurs & qui augmentent, graduellement, selon la nature des poids que le *peson* doit indiquer; marquant d'un trait, accompagné du numéro du poids, la partie de la verge qui sortira du canon, l'instrument sera préparé.

Si l'on veut se servir du *peson*, il suffira de passer le doigt dans l'anneau de la verge, soulever le poids attaché au crochet, & regarder sur la face divisée de la verge, la division qui est juste contre le trou, elle indiquera le poids du corps suspendu.

Quant au second exemple, le *peson* se compose de deux barres adossées l'une à l'autre, ou d'une seule, courbe, ABCD, *fig.* 1098 (*a*). La partie AB est fixement attachée à une poutre, & la partie DE est terminée en E, par un crochet propre à suspendre le poids que l'on veut peser. Cette partie DE porte, à son prolongement, une crémaillère, qui engrène en K dans un pignon, lequel porte une roue dentée I, & cette roue dentée s'engrène dans un autre pignon H, dont l'axe porte une aiguille G, qui fait une révolution juste: quant au crochet A, on y suspend un fort poids, lequel est, ordinairement, de trois milliers.

Cela posé, il est aisé de voir, que l'on ne peut suspendre en E un poids, sans que le ressort DCB ne s'ouvre plus ou moins, ce qui donne à la crémaillère DE, un mouvement qui fait tourner le pignon auquel elle s'engrène, &, par son moyen, la roue dentée & le second pignon auquel l'aiguille est attachée.

Il n'est pas moins facile de sentir qu'on peut, en construisant la machine, donner à son ressort une telle force, ou combiner ses roues de manière, que le plus fort poids employé puisse faire faire à l'aiguille une révolution complète. Le centre du mouvement de cette aiguille, doit être celui du cadran circulaire, qui sert à porter les divisions & à indiquer les poids.

Ces divisions doivent être faites, en suspendant, successivement, des poids moindres que le plus grand, & cela, en progression arithmétique. Ainsi, dans la supposition que le plus grand poids fût de 30 quintaux, les poids successifs pourroient être de 29, 28, 27, 26, &c., quintaux; on obtient ainsi de grandes divisions exactes: quant aux subdivisions, elles peuvent, sans inconvénient, être faites en parties égales.

Pour peser, avec ce *peson*, un poids moindre de trois milliers, il suffit de le suspendre au crochet E, alors l'aiguille marque, sur le cadran, sa pesanteur.

Nous devons observer, que ces sortes de *pesons* ne donnent que des approximations, & que les *pesons à ressort*, quoique plus commodes, sont moins exacts que les *pesons à leviers*, tels que la balance romaine, &c.; car, dans le froid, les ressorts sont difficilement pliés; dans les chaleurs, ils le sont plus facilement; de-là, les corps pesés avec cette machine, doivent paroître avoir un poids moindre l'hiver que l'été; une autre cause d'erreur, c'est que souvent le ressort se fatigue, principalement lorsqu'il est employé à peser des corps très-lourds; alors, ce n'est plus le poids du cadran que le *peson* indique, c'est un autre

poids; il faut donc s'assujettir à vérifier, de temps à autre, ces sortes de *pesons*. *Voyez* RESSORT, ELASTICITÉ.

PESETA. Numéraire du Mexique & des Indes occidentales.

Le *peseta* = 2 réal de Plata columnaria = 4 real de vellon columnaria = 68 maravedis colonnaires = 1,36 liv. = 1,3432 fr.

PESETA. Numéraire d'Espagne = 2 real de Plata = 4 real de vellon = 136 maravedis courans = 1,088 liv. = 1,07456. fr.

PESO. Poids en usage en Italie; il équivaut, dans plusieurs endroits, à la livre.

On divise le *peso* en trois classes, sotille, caso, grosso.

Le *peso sotille* vaut, à Trieste, 0,6154 livre = 30,243 grammes.

A Gênes = 12 onces = 288 den. = 6912 gr. = 0,6478 liv. = 31,707 gr.

A Véronne = 0,6775 liv. = 33,162. gramm.

Le *peso caso*, à Gênes = 0,6789 livre = 33,236 grammes.

Enfin, le *peso grosso* de Gênes = 0,6490 livre = 31,763 grammes.

Celui de Trieste = la livre de Venise = 0,9722 liv. = 48,0890 grammes.

Il existe des *peso* beaucoup plus considérables. Celui de Parme, qui équivaut à 24 ou 25 livres; celui de Brescia de 25 livres du pays = 14,62 liv. = 7,1568 kilog.

Enfin, le *peso* de 5 cantari de Gênes = 30 rubis grossi = 730,1 liv. = 357,39 kilog.

PETIT (Pierre), physicien & géomètre, naquit à Mont-Luçon, en 1598, & mourut à Lagny-sur-Marne en 1677.

Il mérita & acquit l'amitié de Descartes. Il obtint, par son mérite, le titre de géographe du Roi, & l'intendance des fortifications de France. Il fut le premier qui fit, en France, l'expérience du vide, après la découverte de Torricelli.

Nous avons de *Pierre Petit* plusieurs ouvrages intéressans, sur les mathématiques & la physique, parmi lesquels on distingue: 1°. des *Traités du compas de proportion, de la pesanteur & de la grandeur des métaux; de la construction & de l'usage des calibres de l'artillerie*, in-8°.; 2°. *du Vide*, in 4°., 1647; 3°. *des Eclipses*, in-fol., 1652; 4°. *des Remèdes qu'on peut apporter aux inondations de la rivière de Seine à Paris*, in-4°., 1668; 5°. *de la Jonction de l'Océan & de la Méditerranée, par les rivières d'Aude & de la Garonne*, in-4°.; 6°. *des Comètes*, in-4°. 1665; 7°. *de la Nature du chaud & du froid*, in-12, 1671.

PETIT CHEVAL. Constellation de la partie septentrionale du ciel, placée entre le Dauphin & Pégase. *Voyez* CHEVAL (Petit).

PETIT CHIEN. Constellation de la partie méridionale du ciel, placée au-dessous de l'Ecrevisse & au dessus du *grand Chien*. *Voyez* CHIEN (Petit).

PETIT LION. L'une des onze constellations formées par Hevelius. *Voyez* LION (Petit).

PETIT NUAGE. Constellation de la partie australe du ciel, placée au-dessous du *Toucan*. *Voyez* NUAGE (Petit).

PETIT TRIANGLE. Constellation ajoutée par Hevelius auprès du *Triangle boreal*. *Voyez* TRIANGLE.

PETITE OURSE. Constellation de la partie septentrionale du ciel, la plus proche du pôle nord. *Voyez* OURSE (Petite).

PÉTRIFICATION, de πετρος, *pierre*; fieri, *devenir*; petrificationes; *versteinerungen*; s. f. Changement d'un corps organisé en matière pierreuse.

On rencontre, en fouillant la terre, différentes substances des trois règnes, entièrement à l'état de pierre. Dans le règne animal, se trouvent des coquilles, des os, des squelettes entiers d'animaux. Les os & diverses coquilles sont passés à l'état pierreux, à l'aide d'une substance qui remplace la portion cartilagineuse qu'ils contiennent; souvent les coquilles sont remplies d'une substance pierreuse, qui s'est moulée dans leur intérieur, & qui conserve leur forme; plusieurs de ces coquillages, ainsi moulés, sont encore recouverts de la coquille elle-même; d'autres fois, ils sont dépouillés de leur coquille. Plusieurs crustacés, des oursins, ont été surpris par des substances pierreuses; ils se sont décomposés dans la place qu'ils occupoient, & une matière siliceuse est venue remplir le vide & s'y est entièrement moulée. Un grand nombre de squelettes de poissons se trouvent journellement dans l'intérieur des pierres; on les découvre en fendant les pierres dans la place qu'ils occupent.

Quant aux substances végétales, elles n'ont point de test ou d'enveloppe, qui puisse persister après la destruction de la substance intérieure. Quelques végétaux, après avoir été moulés dans des substances pierreuses, ont été décomposés, & leurs moules ont été remplis d'un autre suc lapidifique; ces nouvelles substances ressemblent bien aux végétaux, elles en ont les nœuds, les rugosités, mais leur intérieur n'offre aucune trace d'organisation.

Ce qu'on appelle communément *bois pétrifié*, est une imitation fidèle du véritable bois; on y distingue

distingue, sur la couche transversale, l'apparence des couches concentriques qui, dans l'arbre vivant, provenoient de l'accroissement des épaisseurs. Tous les principaux linéamens de l'organisation y sont conservés, au point qu'ils servent, quelquefois, à faire reconnoître l'espèce à laquelle appartenoit l'arbre qui a subi la *pétrification*.

Mongez le jeune (1) explique ce phénomène, en supposant que la matière pierreuse se substitue à la substance végétale, à mesure que celle-ci se décompose; & parce que le remplacement se fait successivement, & comme de molécule à molécule, les parties pierreuses, en s'arrangeant dans les places restées vides, par la retraite des parties ligneuses, & en se moulant dans les mêmes cavités, prennent l'empreinte de l'organisation végétale, & en copient exactement les traits.

Ne pourroit on pas également concevoir cette *pétrification*, en supposant que le suc lapidifique s'introduit d'abord dans les pores du bois & s'y solidifie? qu'ensuite, les couches, plus facilement décomposables, sont remplies par du suc nouveau, à mesure que la décomposition a lieu; enfin, que toute la substance végétale se décomposant, le suc lapidifique la remplace & se solidifie.

On trouve, dans le règne minéral, quelques substances sous des formes cristallines, qui ne sont qu'empruntées, & il est assez probable qu'au moins, dans certains cas, la nouvelle substance s'est substituée, graduellement, à celle qui lui a cédé sa place.

Diverses sources, dont les eaux contiennent du carbonate calcaire en dissolution, ont la propriété de pétrifier les substances qui séjournent dans leurs eaux; tels sont, par exemple, les bains de Saint-Philippe; mais ici, les substances sont simplement recouvertes d'une couche pierreuse; on ne peut donner à ces recouvremens calcaires le nom de *pétrification*, car les substances conservent encore toute leur matière organique, elles ne sont que recouvertes d'une enveloppe pierreuse: ce ne sont, absolument, que des *incrustations*.

Plusieurs suintemens d'eau, s'écoulant sur des tas de feuilles, d'herbe, de paille, les recouvrent d'une couche pierreuse, plus ou moins épaisse. Le plus souvent, on retrouve encore les feuilles, l'herbe, la paille, en entier sous l'enveloppe; lorsque ces substances végétatives ont été décomposées, l'espace qu'elles occupoient reste vide; dans cet état, ce sont encore de véritables *incrustations*, & non des *pétrifications*.

En septembre 1680, on inséra dans le *Journal de médecine de Bligny*, la composition suivante pour pétrifier des corps:

« Prenez sel gemme & alun de roche pulvérisés, poussière de cailloux vifs, chaux fusée & vinaigre blanc, de chacun égales parties; mêlez toutes ces choses ensemble, & dès qu'elles commenceront à fermenter, ajoutez-y les corps que vous voulez pétrifier; ils seront pénétrés par ces matières au moyen de leur fermentation, & elles se corporifieront tellement avec eux, qu'ils acquerront la solidité des pierres, en quatre, cinq ou six jours. » Nous ne garantissons point cette recette, que nous n'avons point éprouvée.

PÉTROLE, de *πετρος*, *pierre*; *ἔλαιον*, *huile*; petroleum; *stein-ol*; s. m. Bitume liquide, qui s'infiltre à travers les pierres & les terres, dans quelques montagnes de l'Auvergne, de l'Ecosse, de l'Italie, de la Perse, &c.

On distingue plusieurs variétés de *pétrole*; mais, on ne désigne ordinairement, sous ce nom, que deux espèces: l'une blanche & transparente, connue sous le nom de *naphte*; l'autre, brune, rougeâtre ou noire, dont l'odeur approche de celle de la *térébenthine*.

Au Japon, en Perse, on brûle le *pétrole* dans des lampes. On l'applique, à Gênes, à l'illumination journalière de la ville.

Dans quelques endroits, où le *pétrole* étoit commun, les Anciens le faisoient entrer dans la composition de leur ciment.

PÉTRURGIE, de *πετρος*, *pierre*; *ἔργον*, *travail*; petrurgium; *petrurgi*; s. f. Art de traiter les pierres & les terres.

C'est une des divisions de la minéralurgie, ou de l'art de traiter les minéraux. *Voyez* MINÉRALURGIE.

La *pétrurgie* se divise en *calcurgie*, l'art de traiter les pierres à chaux; en *céramurgie*, l'art de traiter les terres argileuses, pour en obtenir de la poterie; en *hialurgie*, art de traiter la silice pour en obtenir des verres, &c.

PETUNZE, mot chinois; s. m. Feld-spath laminaire blanchâtre, qui entre dans la composition de la porcelaine.

PEZENAS, physicien & hydrographe, né à Avignon, le 28 novembre 1692, mort dans la même ville, le 4 février 1776.

Ayant fait ses études dans un des collèges que les Jésuites dirigeoient, les membres de cette société, ayant remarqué de grandes dispositions dans *Pezenas*, le déterminèrent à entrer dans leur ordre.

Ce savant professa, pendant long-temps, l'hydrographie & la physique, à Marseille. La marine royale ayant été transférée à Toulon, *Pezenas* resta à Marseille & s'y livra à l'astronomie, son étude favorite.

Dès que la société des Jésuites fut dissoute,

(1) *Journal de Physique*, année 1781, pag. 255.

Pezenas retourna à Avignon, sa patrie; là, son honnêteté & sa douceur le firent autant aimer, que ses connoissances variées le faisoient estimer.

Le Père *Pezenas* s'est beaucoup occupé de traduction; la manière dont il rendit les ouvrages étrangers qu'il fit connoître en France, décèlent un auteur qui avoit de la netteté dans les idées & de la clarté dans le style.

Nous distinguerons, dans le nombre des ouvrages publiés par le Père *Pezenas* : 1°. *Elémens de pilotage*, in-8°., 1754; 2°. *Traité des fluxions*, traduit de Maclaurin, in-4°., 1749; 3°. *Pratique du pilotage*, in-8°., 1749; 4°. *Théorie & pratique du jaugeage des tonneaux*, in-8°., 1778; 5°. *Elémens d'algèbre*, traduits de Maclaurin, in-8°., 1750; 6°. *Cours de physique expérimentale*, traduit de Désagliers, in-4°., 1751; 7°. *Traité du microscope*, traduit de Baker, in-12, 1754; 8°. *Dictionnaire des arts & des sciences*, traduit de Dyche, in-4°., 1756; 9°. *le Guide des jeunes mathématiciens*, traduit de Ward, in-8°., 1757; 10°. *Cours complet d'optique*, traduit de Schmith, in-4°., 1767; 11°. *Mémoires de mathématiques & de physique*, avec MM. Blanchard & Lagrange, 1755; 12°. *Tables de Gardiner.*

PEZZA. Monnoie d'argent; piastre de change en usage à Gênes & à Livourne.

C'est, en quelque sorte, une unité monétaire, qui a ses *soldo*, ses *denaro*, que l'on distingue des *soldo* & des *denaro* de lira.

La *pezza* = 20 sous = 240 deniers. Elle vaut,

A Gênes, 4,981 liv. = 4,91948 fr.

A Livourne, 4,984 liv. = 4,92245 fr.

PFENNING. Monnoie de cuivre de l'Allemagne, qui a différentes valeurs.

A Dantzick, dans la grande Pologne & dans le Danemarck, le *pfenning* = 0,0021 liv. = 0,00204 franc.

En Prusse, le *pfenning* = 0,0023 livre = 0,0227 fr.

En Suède = 0,0026 liv. = 0,002567 fr.

Dans ces endroits, il faut 192 *pfenning* pour le marc d'argent.

Dans la Prusse polonaise & à Liége, le *pfenning* = 0,004 liv. = 0,0039 fr.

En Saxe & dans le Mecklenbourg = 0,0069 liv. = 0,00681 fr.

A Lubeck = 0,0079 liv. = 0,0078 fr.

A Hambourg, le *pfenning lubs* = 0,0081 liv. 0,00799 fr.

Il faut 192 *pfenning lubs* pour le *marc lubs*.

En Silésie, & pour la monnoie de compte, le *pfenning* = 2 heller = 0,0105 livre = 0,01027 franc.

Dans les Etats d'Autriche, à Trieste, à Bolzano, à Augsbourg, Ulm, Nuremberg, Francfort, il faut 360 *pfenning* pour le rixdaler courant, & le *pfenning* = 2 heller = 0,011 livre = 0,0108 fr.

A Magdebourg & en Poméranie, il faut 176 *pfenning* pour le rixdaler.

Le *pfenning* = 0,0131 liv. = 0,01296 fr.

Pfenning. Monnoie de cuivre en usage dans le Brabant, à Zurich & dans les pays autrichiens.

Dans le Brabant, il faut 16 *pfenning* pour un sou. Le *pfenning* = 3 myten = 0,0058 liv. = 0,00572 franc.

A Zurich il faut 4 *pfenning* pour un kreutzer & 240 pour un *florin*; le *pfenning* = 2 heller = 0,01 liv. = 0,00987 fr.

Enfin, dans les Etats de la maison d'Autriche en Allemagne, il faut, comme à Zurich, 4 *pfenning* pour un *kreutzer* & 240 pour un florin. Le *pfenning* = 2 heller = 0,011 liv. = 0,0108 fr.

PHACOÏDE, de φακος, *lentille*; ειδος, *forme*; phacoïdes; adj. Qui a la forme d'une lentille.

Nom que quelques anciens anatomistes donnoient au cristallin, à cause de sa forme lenticulaire.

PHACOSE, de φακος, *lentille*; phacosis; s. f. Tache noire, ressemblant à une lentille qu'on aperçoit dans l'œil.

PHALANGE, de φαλανξ, *ancien corps d'infanterie macédonien, qui avoit plus de hauteur que de front*; phalanx; s. m. Os des doigts.

Ce nom a été donné à ces os, parce qu'ils sont rangés les uns à côté des autres, comme des soldats en bataille.

PHALANGOSE, de φαλανξ, *phalange*; phalangosis; s. f. Maladie des paupières, qui consiste dans la production d'une double & même triple rangée de cils, qui sont tournés en dedans, irritent l'œil & déterminent le larmoiement.

PHANTASMAGORIE, de φαντασμα, *fantôme*; αγορα, *assemblée*; phantasmagoria; *fantasmagori*; s. f. Apparition, dans un lieu obscur, d'images de corps humains qui produisent de l'illusion.

Ces apparitions se produisent à l'aide de la lanterne magique. *Voyez* Fantasmagorie.

PHANTOME; φαντασμα; phantosma; *gespenst*; s. m. Etre imaginaire, sans existence physique; produit d'une erreur d'optique, ou d'une imagination déréglée. *Voyez* Fantôme.

PHANTOSME; φαντασμα; phantosma; s. f. Fausse apparence, vision mensongère, écarts de l'imagination, qui font reproduire des objets propres à exciter le sens de la vue, quoique ces objets soient absens. *Voyez* Hallucination, Vision.

PHARE, de φαρος. Ile près d'Alexandrie en Egypte, sur laquelle on allumoit des feux pour prévenir les voyageurs sur mer.

C'est, aujourd'hui, une tour construite à l'entrée des ports ou sur des rochers, qui pourroient devenir dangereux pour les vaisseaux. Sur ces tours on place de grands réverbères, qui lancent une lumière très-vive, que l'on peut apercevoir à une grand distance. Les réverbères se composent d'une lumière placée dans des réflecteurs paraboloïdes. *Voyez* LAMPES, RÉFLECTEURS.

Selon la position du lieu où le *phare* est posé, & les écueils, ou les passages qu'il doit indiquer, le *phare* contient un ou plusieurs réflecteurs. Il est des *phares* dont les réflecteurs sont fixes, & dirigent leur lumière sur un espace déterminé; d'autres dont les réflecteurs sont mobiles, & tournent avec la lumière, autour d'un axe; par ce mouvement, l'observateur aperçoit des intermittences de clarté. Cette lumière est vive lorsque le réflecteur la dirige sur le lieu qu'il occupe. Elle diminue ensuite d'intensité, à mesure que la direction s'en écarte, puis elle augmente lorsque les rayons commencent à se diriger vers lui.

Dans l'origine, les *phares* étoient éclairés avec du bois, avec de la houille, ce qui produisoit des feux ternes & vacillans; ensuite avec du pétrole, du goudron; enfin, avec de l'huile; ce n'est qu'à l'époque où les flammes d'huile ont été réfléchies par des miroirs, que la lumière des *phares* est devenue très-brillante, & a été distinguée à une grande distance.

Nous n'avons aucune donnée certaine sur la nature, ni la vivacité des feux que les Anciens allumoient sur leurs *phares*. Les nombreux renseignemens qui nous sont parvenus, sont uniquement relatifs à la nature, à la forme, à la solidité des édifices sur lesquels on allumoit des feux la nuit. Le plus ancien *phare* dont l'histoire fasse mention, est celui du promontoire de Sigée. Il y avoit de semblables tours dans le Pirée d'Athènes, & dans la plupart des ports de la Grèce. Mais le *phare* le plus fameux, a été celui que Ptolomée-Philadelphe fit élever sur l'île de *Pharos*, & qui a mérité d'être placé au nombre des merveilles de l'Univers. Il fut élevé l'an 470 de la fondation de Rome. Le nom de l'île où il étoit placé, fut donné, depuis, à toutes les tours sur lesquelles on allumoit des feux pour servir de signal aux navigateurs.

Un *phare* assez considérable avoit été bâti, par les Romains, à Boulogne-sur-Mer; il existoit encore en 1648.

PHARSAC. Mesure itinéraire de l'Arabie ancienne & moderne. Il existe deux sortes de *pharsac*, l'un de 22 $\frac{2}{9}$ au degré = 0,9 de la lieue horaire = 0,5 myriamètre; l'autre de 16 $\frac{2}{3}$ au degré = 1,2 de la lieue horaire = 0,9666 myriamètre.

PHARYNX; φαρυγξ; pharynx; *schlung*; s. m. Intervalle qui s'observe au fond de la bouche ou du gosier.

C'est la partie supérieure de l'œsophage, qui se trouve dilatée à peu près comme le pavillon d'un entonnoir.

PHASES, de φαινειν, *paroître*, *se montrer*; φασις; phases; *phasen*; s. f. Diverses apparences de la lune & de plusieurs planètes, principalement des planètes supérieures.

C'est toujours par la portion éclairée que nous présentent les corps célestes, que les *phases* se distinguent; quelquefois elles ne nous laissent apercevoir qu'une portion de contour éclairée, d'autres fois le disque entier, enfin, des portions plus ou moins grandes de leur disque.

PHASES DE LA LUNE. Partie de la lune, illuminée, plus ou moins grande, aperçue, distinguée de la surface de la terre.

Afin de bien concevoir la formation des *phases de la lune*, il faut d'abord remarquer que la lune est un corps opaque, de forme sphérique, & dont la moitié de la surface est constamment éclairée par le soleil; ainsi, suivant qu'elle est située par rapport au spectateur, placé sur la terre, elle doit lui présenter des portions plus ou moins grandes de cette moitié éclairée.

Soit le soleil en S, *fig.* 1099, la terre en T, & le cercle N Q P D, la courbe que la lune parcourt autour de la terre; il est facile de remarquer que, pour le spectateur en T, la lune étant en N, ne laisse apercevoir aucune portion du disque éclairée; alors elle est dite nouvelle lune. Arrivée en Q, elle laisse apercevoir la moitié de la partie éclairée, elle est à son premier quartier; continuant son mouvement, elle arrive en P; alors le spectateur voit la portion entière de son disque éclairée, c'est la pleine lune; par suite de son mouvement, elle parvient en D, où elle ne laisse plus apercevoir que la moitié de son disque éclairée, c'est son dernier quartier; enfin, elle revient en N, ou l'on n'aperçoit plus aucune partie du disque éclairée.

Depuis son départ en N, où l'on n'aperçoit aucune partie éclairée, jusqu'à son arrivée en P, où l'on voit le disque entier éclairé, la portion du disque éclairée augmente graduellement; & depuis son départ de P, jusqu'à son arrivée en N, la portion éclairée du disque diminue journellement, jusqu'à ce que l'on cesse d'apercevoir l'éclairement du disque.

On peut représenter ces différentes *phases*, en exposant à la lumière d'une lampe, d'une bougie, d'un flambeau, un corps sphérique, qu'on place d'abord entre la lumière & l'œil; là, ce corps paroît dans l'obscurité; voilà la *nouvelle lune*; mais si l'on recule un peu le corps sphérique de quelque côté que ce soit, en sorte que le flambeau, l'œil & le corps sphérique soient dans un même

plan, alors l'œil apercevra une portion de la partie de ce corps qui est éclairée par le flambeau; voilà le *premier quartier* : enfin, la moitié éclairée se présentera de plus en plus à l'œil, jusqu'au point de paroître toute entière : voilà la *pleine lune*. Continuant le mouvement, l'œil se rencontrera entre le flambeau & le corps illuminé, & les *phases* déclineront.

Nous avons représenté, *fig.* 1099 (*a*), les huit principales *phases de la lune*. A est la *lune nouvelle*, qui n'est point encore éclairée; B, son *premier octant*; C, son *premier quartier*; D, son *second octant*; E, la *pleine lune*; F, son *troisième octant*; G, son *dernier quartier*, & H, son *dernier octant*.

PHASES DE MARS. Variation apparente dans la partie du disque éclairé de Mars.

Si l'on suppose la terre en T, *fig.* 1099 (*b*), le soleil en S, & A B C D l'orbe de Mars, cette planète peut se trouver en différente position avec ces deux corps célestes. Lorsqu'elle est en A & D, dans ses *syzygies*, son disque paroît entièrement éclairé au spectateur placé sur la surface de la terre; mais lorsqu'elle est dans ses *quadratures*, en B & C, son disque éclairé paroît sous la forme d'une ellipse; Mars ne produisant de lumière que celle que lui envoie le soleil, & qu'elle réfléchit, présente à l'œil du spectateur une portion de sa surface non éclairée, ce qui diminue la largeur du disque éclairé, aperçue, & lui donne la forme d'une ellipse.

PHASES DE MERCURE. Variation apparente dans la partie éclairée du disque de Mercure.

En parcourant son orbe M H I K, *fig.* 1099 (*b*), Mercure, éclairé par le soleil S, présente, à la terre T, différentes portions de son disque éclairées: dans sa conjonction supérieure M, toute la partie de son disque éclairée est tournée vers la terre; dans sa conjonction inférieure I, toute la partie obscure de son disque est dirigée vers la terre; enfin, dans ses quadratures H, K, une portion du disque éclairée, & une portion du disque obscure, sont dirigées vers la terre; d'où il suit, qu'à partir de la position M, jusqu'à la position I, la partie éclairée du disque de Mercure, vue de la terre, va constamment en diminuant; & qu'à partir du point I, en se mouvant vers M, la portion du disque éclairée va constamment en augmentant: d'où il suit que, Mercure devroit nous faire apercevoir des *phases* semblables à celles de la lune; mais, le peu de distance de Mercure du soleil, qu'il accompagne souvent, nous empêche de l'observer dans toutes ses positions, parce que la lumière du soleil, dans les rayons duquel il se trouve, empêche que l'on ne puisse parfaitement le distinguer.

PHASES DES PLANÈTES. Variation apparente dans la partie éclairée du disque des planètes.

On distingue deux sortes de *planètes* : les supérieures & les inférieures. Les planètes inférieures, telles que Mercure & Vénus, nous présentent des *phases* analogues à celles de la lune; parmi les planètes supérieures, Mars, Jupiter, Saturne & Uranus, la première seule, Mars, laisse apercevoir des *phases* analogues à celles de la lune; les autres sont trop éloignées de la terre pour y distinguer des *phases* semblables. Les changemens dans l'intensité & la distribution de la lumière sur les autres planètes supérieures, proviennent d'autres causes : ainsi, sur la surface de Jupiter, les *phases* sont principalement occasionnées par la position, l'étendue & l'intensité de ses taches; celles de Saturne, par la situation apparente de son anneau, &c. *Voyez* PHASES DE MARS, PHASES DE MERCURE, PHASES DE VÉNUS, ASTÉROÏDE, JUPITER, SATURNE, URANUS.

PHASES DE VÉNUS. Variation aperçue dans la portion apparente du disque éclairé de Vénus.

Le soir, lorsque Vénus en V, *fig.* 1099 (*b*), se dégage des rayons solaires, son disque entier est éclairé & son diamètre très-petit, ce qui prouve qu'elle est placée au-delà du soleil. A mesure qu'elle s'écarte de cet astre, en devançant son mouvement, on voit la portion de son disque éclairé diminuer sensiblement, & son diamètre augmenter; lorsqu'elle est en E, à sa plus grande digression, elle n'a plus que la moitié apparente de son disque éclairée, & son diamètre est moyen entre toutes ses grandeurs. Continuant de se mouvoir pour devenir stationnaire, puis rétrograde, la partie éclairée, apparente du disque, va toujours en diminuant, en même temps que son diamètre augmente, jusqu'à ce que, se plongeant, le soir, dans les rayons du soleil, elle passe sur son disque, ou du moins à une distance peu considérable en F; alors sa lumière est extrêmement affoiblie, & son diamètre est le plus grand possible. En suivant sa marche pour redevenir stationnaire & rendre son mouvement direct, on voit la partie éclairée du disque augmenter & le diamètre diminuer, en suivant une progression entièrement opposée à celle de la diminution de sa lumière; enfin, en V, le disque reparoît éclairé dans son entier, & le diamètre est le plus petit possible.

PHÉNOMÈNE; φαινομαι; phenomena; *phenomene*; s. m. Apparence, effet, opération, action d'un corps sur un autre, &c., qui s'offrent à l'observation des hommes, occupés de l'étude de la nature.

Dès qu'un *phénomène* a été observé, les physiciens en cherchent aussitôt l'explication; quelquefois ils y réussissent, d'autres fois ils échouent.

Souvent, un *phénomène* s'explique à l'aide d'autres *phénomènes*, ou d'une suite d'expériences qui le font mieux connoître. Par un suite de *phénomènes*

& d'expériences, on parvient souvent à une cause qui est elle-même un *phénomène*, que nos sens ne peuvent expliquer; alors la raison exige que l'on s'arrête à cette limite, jusqu'à ce que de nouveaux *phénomènes* ou de nouvelles expériences, & souvent des raisonnemens plus exacts, nous permettent de nous élever à un plus haut degré: mais, quel que soit ce degré, notre intelligence bornée se trouve arrêtée.

Présentons un exemple. Un *phénomène* connu depuis long temps, est celui de l'ascension de l'eau à 32 pieds de hauteur, dans les pompes, en soulevant un piston qui joint parfaitement & ferme hermétiquement. Jusqu'au dix-septième siècle, ce *phénomène* fut une des limites de notre intelligence. Torricelli ayant remarqué que d'autres liquides s'élevoient à des hauteurs différentes, qui toutes étoient en raison inverse de leur densité, prouva que cette élévation provenoit de la pression de l'air: nouvelle limite. Newton, comparant l'espace que la lune parcourt vers la terre, à celui des corps pesans sur la surface du globe, dans un même temps, attribua l'un & l'autre à la pesanteur qui agit en raison directe des masses, & en raison inverse du carré des distances, & la pression de l'atmosphère à cette même pesanteur; il en résulte, que l'élévation des liquides, dans les pompes aspirantes, est un *phénomène* de la pesanteur: nouvelle limite. Mais qu'est-ce que la pesanteur? C'est l'action des molécules de tous les corps les unes vers les autres. Qui produit cette action? c'est ici la limite de notre raison & de nos connoissances.

Newton a donné des règles pour l'explication des *phénomènes* de la nature, dans ses principes de *philosophie naturelle*, liv. III; ces règles sont: 1°. il ne faut admettre pour véritables causes des *phénomènes* de la nature, que celles que l'on connoît pour être véritables, & dont la vérité est démontrée par des expériences, par des observations plusieurs fois réitérées, & de différentes matières, & qui suffisent pour rendre raison des *phénomènes* que l'on doit expliquer.

2°. Aux mêmes sortes d'effets, il faut, autant que possible, attribuer les mêmes sortes de causes, telles que la respiration des hommes & des animaux; la chute des corps en Europe, en Amérique, & sur toute la surface de la terre; la lumière du soleil, des étoiles, des combustions qui ont lieu sur la surface de la terre; la réverbération de la terre & des planètes, &c.

3°. On doit regarder comme propriétés générales, celles qui affectent tous les corps; on peut également regarder comme cause des *phénomènes*, celles qui résultent des corps, éprouvés & traités de différentes manières.

4°. Enfin, si on ne peut supprimer les causes sans détruire les *phénomènes*.

Phénomènes astronomiques. Tout effet que l'on observe dans le ciel, soit à la vue simple, soit à l'aide des télescopes.

Il existe deux sortes de *phénomènes astronomiques*: les uns constans; le mouvement des planètes, de leurs satellites, &c.; les autres variables; l'apparition des *comètes*, la chute des *uranolites*, l'*aurore boréale*, &c. *Voyez* Aurore boréale, Comètes, Uranolites.

Phénomènes de changement. Effet qui varie constamment, en suivant un ordre régulier ou irrégulier.

Ainsi, la lune qui commence à paroître, dont la clarté croît sensiblement, devient demi-pleine, paroît après cela dans son plein, & souffre ensuite en décroissant, mais dans un ordre renversé, les mêmes variations qu'elle a subies pendant son accroissement, est un *phénomène de changement*.

Phénomène d'effet. C'est celui qui résulte de l'action d'un corps qui en pousse un autre, ou de celui d'un corps qui en attire un autre.

Phénomène de mouvement. *Phénomène* analogue à celui que produisent le lever, le midi & le coucher du soleil.

Phénomène de situation C'est celui qui résulte de la situation de différens corps, les uns par rapport aux autres.

Ainsi, l'ordre, la combinaison, l'arrangement des sept étoiles de la grande Ourse, est un *phénomène de situation*.

PHILANTROPIE, de *φιλος*, *ami*; *ανθρωπος*, *homme*; philantropia; *leud feligkeit*; s. f. Philosophie dont la base est l'amour de l'humanité.

PHILOSOPHIE, de *φιλος*, *ami*; *σοφια*, *sagesse*; philosophia; *philosophi*; s. f. Amour de la sagesse.

D'après la définition du mot *philosophie*, ce devroit être purement & simplement l'amour de la sagesse; c'étoit dans ce sens que Pythagore avoit conçu ce mot, & les premiers philosophes étoient considérés comme des sages. C'est ainsi, par exemple, que l'on désignoit les sept philosophes de la Grèce.

Comme ces hommes étoient en même temps des hommes instruits, la *philosophie* devint la réunion de la sagesse & de la science. Ainsi, l'ancienne *philosophie* consistoit uniquement dans la morale, ensuite on y joignit la logique, & enfin la physique, qui traitoit alors, non-seulement de tous les objets qui en dépendoient, mais aussi de tous les points de métaphysique, tels que l'existence de Dieu & l'immortalité de l'ame.

On divisa la *philosophie* en plusieurs parties; chacune de ces parties étoit dispersée dans les

diverſes écoles Platon eſt le premier qui en ait formé un corps entier.

A l'imitation de Platon, chaque ſavant, chaque *philoſophe*, forma un corps de doctrine philoſophique, & comme tous différoient par les baſes, & ſouvent par les réſultats, on donna à chaque *philoſophie* le nom de ſon inventeur; de-là, la *philoſophie* d'Epicure, de Platon, d'Ariſtote, de Deſcartes, de Newton, &c. &c. *Voyez* PÉRIPATÉTISME, CARTÉSIANISME, NEWTONIANISME, &c.

Dans le ſiècle dernier, on donna le nom de *philoſophie* à divers ouvrages qui réuniſſoient les principes d'une ſcience: de-là, la *philoſophie naturelle de Newton*, la *philoſophie chimique de Fourcroy*, la *philoſophie médicale de Lafon*, la *philoſophie anatomique de M. Geoffroy de Saint-Hilaire*, &c. &c.

Pendant long-temps, quelques hommes, amis des merveilles, ſe vouèrent à des recherches ſurnaturelles, ſoit pour s'enrichir, ſoit pour prolonger la vie & la ſanté; ces hommes, que l'on connoît ſous le nom d'*alchimiſtes*, & qui eſpéroient parvenir au but de leurs recherches, à l'aide d'analyſes chimiques, ſe décorèrent du beau titre de *philoſophes*, donnèrent à leur ſcience imaginaire, le titre pompeux de *philoſophie*, & aux ſubſtances qu'ils recueilloient ou recherchoient, l'épithète de *philoſophiques*: de-là, l'*huile des philoſophes*, l'*or des philoſophes*, la *poudre des philoſophes*, la *pierre philoſophale*.

Ce beau nom de *philoſophie*, que les Anciens avoient donné à l'amour de la ſageſſe, a été appliqué à tant d'objets différens, qu'aujourd'hui on ne s'entend plus ſur celui qu'il indique: les uns regardent la *philoſophie* comme la ſcience des eſprits forts, qui, de même que ſaint Thomas, ne croient que ce qu'ils voient ou ce qu'ils peuvent comprendre: d'autres, comme la réunion de quatre branches de conoiſſances; la logique, la morale, la phyſique & la métaphyſique.

PHILOSOPHIQUE (Bougie). Veſſie remplie de gaz hydrogène, que l'on enflamme, & qui brûle, en ſortant par une orifice étroite. *Voyez* BOUGIE PHILOSOPHIQUE.

PHILOSOPHIQUE (Lampe). Bouteille remplie de limaille de fer & d'acide ſulfurique étendu d'eau, qui laiſſe ſortir, par une petite ouverture, le gaz hydrogène qui ſe dégage pendant la diſſolution du fer, & qui, brûlant en ſortant, produit l'effet d'une lampe.

PHILTRE, de φιλειν, *aimer*; philtrum; *liebeſtranck*; ſ. m. Préparation ou potion employée chez les Anciens, & encore quelquefois aujourd'hui, par certaines perſonnes, pour exciter l'amour.

On croyoit que, par le moyen des *philtres*, on parviendroit à ſe faire aimer, à contraindre même, par un charme inévitable, à éteindre les plus âpres inimitiés pour faire place à l'amour.

Les philoſophes anciens, & même les Pères de l'Egliſe, paroiſſent avoir une grande confiance aux *philtres*, qu'ils diviſent en deux claſſes: les uns excitent l'amour, les autres en ſuſpendent les effets. *Voyez* AIGUILLETTES.

Bien certainement il exiſte des ſubſtances, animales & végétales, qui excitent à l'amour; mais ces ſubſtances, qui agiſſent ſur le tempérament, qu'elles échauffent, ne produiſent que des effets phyſiques inſtantanés, & ſont incapables de faire naître un ſentiment moral & continu. Si l'on excepte l'action que quelques ſubſtances exercent inſtantanément ſur nos ſens, les *philtres*, de la manière dont les Anciens les conſidéroient, ſont un pur *charlataniſme*.

PHILTRE. Inſtrument au moyen duquel on éclaircit un liquide, on en ſépare les parties groſſières. *Voyez* FILTRE.

PHITOLITRE, de φιτον, *plante*; λιθος, *pierre*; ſ. f. Pierres qui ont la forme, ou portent l'empreinte de quelque corps du règne végétal.

PHLEGME. Partie aqueuſe & inſipide qui ſe dégage des corps. *Voyez* FLEGME.

Ainſi, lorſqu'on diſtille de l'eau-de-vie pour obtenir de l'alcool, la partie aqueuſe qui s'en ſépare eſt le *phlegme* de l'eau-de-vie.

PHLOGISTIQUE, de φλεγω, *brûler*; φλογιστος; phlogiſticum; *brennbar*; ſ. m. Nom que Stahl avoit donné à un principe inflammable, qu'il ſuppoſoit devoir être fixé dans les corps.

Cette dénomination a été donnée également à diverſes ſubſtances imaginaires, à l'aide deſquelles on expliquoit différens phénomènes chimiques; mais depuis que de nouvelles expériences ont fait connoître les cauſes de ces phénomènes, l'être imaginaire connu ſous le nom de *phlogiſtique*, a été abandonné.

PHLOSCOPE, de φλοξ, *flamme*; σκοπεω, *voir*; phloſcopum; *phloskop*; ſ. m. Nom d'un poêle à flamme viſible, de l'invention de M. Thilorier.

C'eſt un autel portatif, dont le trépied eſt terminé, dans ſa partie inférieure, par une portion de candélabre, ſous lequel eſt une baſe qui s'ajuſte à un tuyau pratiqué dans le parquet. Un cylindre de verre, de dix-huit pouces de hauteur, ſervant de communication de l'autel au candélabre, égaie le ſpectateur par la vue d'une flamme deſcendante, variable en couleur comme en intenſité, & qui, quelquefois, remplit la capacité entière du cylindre.

PHŒNIX. Conſtellation de la partie méridionale du ciel, placée entre l'extrémité méridionale de l'Eridan & l'Atelier du ſculpteur.

C'est une des douze constellations décrites par Jean Bayer, & ajoutées aux quinze constellations de Ptolémée. L'abbé de Lacaille en a donné une figure très-exacte dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, année 1752.

Jamais le *Phœnix* ne paroît sur notre horizon. Les étoiles qui composent cette constellation ont une déclinaison meridionale trop grande, pour pouvoir jamais se lever pour nous.

PHONASCIE, de *φωνη*, *voix*; *ασκειν*, *exercer*; s. f. Art de former la voix, soit pour le chant, soit pour la déclamation.

Cet art faisoit, chez les Anciens, une partie de la *gymnastique*.

Non-seulement la *phonascie* est utile pour former la parole, faire parler avec netteté & précision, à articuler convenablement, mais encore pour fortifier la poitrine & surtout les poumons, lorsqu'on en use avec modération & proportionnellement à ses forces.

PHONATION, de *φωνη*, *voix*; s. f. Série des phénomènes qui concourent, dans l'homme & les animaux, à la reproduction de la voix & de la parole.

C'est M. le professeur Chaussier qui a introduit ce mot dans le langage de la physiologie.

PHONIQUE, de *φωνη*, *voix*; s. f. Doctrine ou science des sons. *Voyez* ACOUSTIQUE.

PHONIQUE (Centre). Point d'où le son part pour être porté, conduit ou propagé en différens lieux. *Voyez* CENTRE PHONIQUE.

PHONOCAMPTIQUE, de *φωνη*, *voix*; *καμπτω*, *je réfléchis*; adj. Qui a la propriété de réfléchir les sons.

C'est une grande question en physique, de savoir si les sons sont refléchis comme la lumière, c'est-à-dire, si les ondes sonores reviennent sur elles mêmes, après avoir rencontré une surface rigide, ou si le retour des sons est produit par la vibration de la surface rencontrée par les ondes sonores. La première opinion paroît être la plus généralement adoptée; mais elle ne peut expliquer les échos, dont la formation est assez bien indiquée dans la seconde opinion. *Voyez* ECHO, SON.

PHONOCAMPTIQUE (Centre). Point duquel le son est réfléchi dans la formation des *échos*. *Voyez* CENTRE PHONOCAMPTIQUE.

PHORONOMIE, de *φορα*, *transport*; *νομος*, *lois*; phoronomia; *phoronomie*; s. f. Loi du mouvement.

C'est le titre d'un ouvrage publié par Hermann, & qui traite de la science du mouvement des solides & des fluides; ce qui comprend la *statique*, l'*hydraulique*, l'*hydrostatique* & l'*aréométrie*.

PHOSGÈNE, de *φως*, *lumière*; *γινομαι*, *produit*; s. m. Qui engendre, qui produit de la lumière.

PHOSGÈNE (Gaz). Combinaison gazeuse, très-dense, de nature acide, formée de volume égal de chlore & d'oxide de carbone.

Son odeur est forte, suffocante, provoque la sécrétion des larmes & cause des sensations douloureuses.

Découvert en 1812 par le docteur J. Davy, ce gaz a été plus exactement désigné par Thomson, sous le nom de *gaz acide chloro-carbonique*. *Voyez* GAZ ACIDE CARBO-MURIATIQUE.

PHOSPHATES, même origine que *phosphore*; phosphatum; *phosphor saure salz*; s. m. Sels composés d'acide phosphorique avec différentes bases.

On connoît les *phosphates* sous trois états différens: 1°. neutres; 2°. avec excès de base; 3°. avec excès d'acide. Les premiers sont peu connus, à cause de la facilité avec laquelle ils passent au second état, auquel on donne le nom de *sous-phosphates*.

Une propriété commune à tous les *phosphates*, & qui les caractérise, c'est d'être décomposés par le charbon, & de donner du phosphore lorsqu'on les chauffe fortement avec le premier combustible.

Parmi les *sous-phosphates*, ceux que l'on connoît le mieux, sont les *sous-phosphates* de potasse, de soude, de chaux, d'ammoniaque, de magnésie, de mercure. Le second, le *sous-phosphate de soude*, est employé comme purgatif. Le troisième, le *sous-phosphate de chaux*, forme la base des os; on le trouve dans presque toutes les substances animales. Le *sous-phosphate de magnésie* existe tout formé dans plusieurs substances végétales & animales.

Dans les *phosphates acides*, on distingue le *phosphate acide de soude*, sel perlé de Proust.

Souvent les *phosphates* se présentent sous des combinaisons triples; tels sont, par exemple, plusieurs sels ammoniacaux: le *phosphate de soude & d'ammoniaque*, sel microscopique; le *phosphate ammoniaco-magnésien*, découvert par Fourcroy; le *phosphate ammoniaco-mercurial*, &c.

PHOSPHITES, même origine que *phosphore*; s. m. Sels formés par la combinaison de l'acide phosphoreux avec différentes bases.

On connoît beaucoup moins de *phosphites* que de *phosphates*. Les propriétés générales des *phosphites*, terreux & alcalins, sont de dégager une flamme phosphorescente lorsqu'on les chauffe.

A la distillation, les *phosphites* laissent dégager du phosphore & passent à l'état de *phosphates*. Cette décomposition & ce passage sont un des principaux moyens de les distinguer.

PHOSPHORE, de φῶς, *lumière*; φέρω, *porter*; phosphorus; *licht træger*; s. m. Porter la lumière.

Ce que l'on distingue sous le nom de *phosphore*, ce sont des corps qui répandent naturellement de la lumière, soit en les exposant à l'air, soit en les choquant ou les chauffant; cette lumière est ordinairement douce, foible, & ne s'aperçoit que dans l'obscurité. Les *phosphores* peuvent être solides ou liquides; les corps *phosphoriques* peuvent être vivans ou morts.

Il existe un grand nombre de substances que l'on peut classer parmi les *phosphores* ou porte-lumière. Ces *phosphores* peuvent être divisés en deux classes : *phosphores naturels* & *phosphores artificiels*; les premiers répandent naturellement une lumière qui les fait distinguer; les seconds s'obtiennent par des procédés particuliers. *Voyez* PHOSPHORES NATURELS, PHOSPHORES ARTIFICIELS.

PHOSPHORES ARTIFICIELS. Substances *phosphoriques* que l'on obtient, ou que l'on rend lumineuses par le secours de l'art.

On distingue deux sortes de *phosphores artificiels* : dans les uns, les corps deviennent phosphoriques en les exposant à la lumière, à la chaleur, en les calcinant, en les frottant. (*Voyez*, pour les deux premiers, PHOSPHORE DE BECCARI, PHOSPHORE DE DUFAY, PHOSPHORE DE BALDOUIN; pour le troisième, PHOSPHORE DE MARGRAFF, PHOSPHORE DE HOMBERG, PHOSPHORE DE CANTON, & pour le quatrième, PHOSPHORESCENCE.) Dans les autres, on retire une substance particulière, laquelle, exposée à l'air, y brûle en répandant de la lumière; c'est à celle ci que l'on donne le nom de *phosphore*. *Voy*. PHOSPHORE DE KUNKEL.

PHOSPHORE DE BECCARI. Propriété qu'ont plusieurs corps, d'absorber la lumière & de la répandre ensuite.

Beccari s'étant enfermé dans une chambre obscure, qui ne communiquoit avec la lumière que par un double cylindre, plaçoit, dans l'un de ces cylindres, différens corps qu'il exposoit à la lumière solaire; fermant ces cylindres & les introduisant dans la chambre obscure, dans laquelle il étoit enfermé depuis long-temps, il examina ces corps, & il trouva que toutes les substances végétales & animales, bien desséchées, brilloient dans l'obscurité par la lumière qu'elles avoient absorbée. *Voyez* LUMIÈRE.

PHOSPHORE D'ANGLETERRE. *Phosphore* retiré, à Londres, des urines. *Voyez* PHOSPHORE DE KUNKEL.

PHOSPHORE DE BALDOUIN. Substance phosphorique obtenue par Baldouin, de Grassenhay, en Saxe.

Ayant distillé du nitrate de chaux, & fait rougir dans un creuset le résidu de la distillation, Baldouin découvrit que le nitrate de chaux, privé de l'eau, avoit la propriété d'absorber la lumière, mais qu'il perdoit cette propriété en l'exposant à l'air. Pour qu'il conserve sa propriété, il faut le tenir dans des vaisseaux fermés hermétiquement.

PHOSPHORE DE CANTON. Substance qui a la propriété d'absorber la lumière & de la répandre dans l'obscurité.

Ce *phosphore* s'obtient en calcinant des coquilles d'huîtres & les réduisant en poudre. On mêle trois parties de cette poudre avec une partie de soufre, que l'on comprime & que l'on calcine fortement dans un creuset; alors on renferme, dans un flacon bien bouché, le *phosphore* ainsi obtenu.

Exposé à la lumière pendant quelques minutes, le *phosphore de Canton* devient si brillant à l'obscurité, qu'on peut voir l'heure à une montre. Au bout de quelque temps, il perd la propriété d'être phosphorescent, & il la recouvre par une exposition à la lumière. *Voyez* LUMIÈRE.

PHOSPHORE DE DUFAY. Propriété que plusieurs corps acquièrent, d'absorber la lumière pour la laisser dégager dans l'obscurité.

C'est après avoir fait rougir plusieurs substances calcaires, telles que des coquilles d'huîtres, des concrétions calcaires, du sulfate de chaux, du marbre, &c. &c., que Dufay remarqua cette propriété. *Voyez* LUMIÈRE.

PHOSPHORE DE HOMBERG. Sulfure de baryte qui a la propriété de répandre une foible lumière dans l'obscurité.

Pendant un demi-siècle, ce *phosphore* étoit le seul connu; mais Margraff fit voir que tous les sulfates à base alcaline pouvoient acquérir la même propriété.

PHOSPHORE DE KUNKEL. Substance combustible qui brûle au seul contact de l'air, en répandant une foible lumière.

Obtenu dans un état de pureté parfaite, ce *phosphore* est solide, cristallisable, transparent, incolore, se fond à 18° de Réaumur; il se volatilise ensuite s'il est privé du contact de l'air; sa saveur est âcre, son odeur alliacée; sa densité est de 1,770, celle de l'eau étant 1,000; enfin, il brûle au contact de l'air, & produit ainsi des acides phosphoreux & phosphoriques.

Pour obtenir ce *phosphore*, on fait usage de deux procédés différens. Le premier consiste à décomposer, par l'acide sulfurique, la poudre d'os calcinés, délayée dans un peu d'eau; à séparer, par la concentration du liquide filtré, le sulfate de chaux qu'il retient; à distiller enfin, avec du charbon, le phosphate acide de chaux qui en résulte. En augmentant graduellement la chaleur, le *phosphore*

phore se vaporise & se recueille dans l'eau que contient le récipient.

Dans le second procédé, après avoir traité, par l'acide sulfurique, les os calcinés & délayés, on précipite la liqueur filtrée au moyen du nitrate de plomb, & l'on décompose, par le charbon, le phosphate de plomb, en le soumettant à une haute température.

Nous devons la découverte de ce *phosphore* à un négociant de Hambourg, nommé *Brandt*, lequel, voulant réparer sa fortune, s'occupa de la recherche de la pierre philosophale; à cet effet, il travailla sur l'urine, & le hasard lui fit découvrir le *phosphore* en 1677.

Kunkel ayant entendu parler de cette découverte, en fit part à Graff, de Dresde; celui-ci fit sur-le-champ le voyage de Hambourg, acheta de Brandt le secret pour 200 reichstaler, & en fit un commerce à Hanovre & en Angleterre.

Indigné de la conduite de Kraff, Kunkel chercha à découvrir le procédé. Sachant que Brandt employoit de l'urine, il dirigea ses recherches sur ce liquide, & parvint à obtenir le *phosphore*.

Kraff ayant communiqué son procédé à Boyle, celui-ci simplifia la méthode que l'on employoit; pour cela, il faisoit évaporer l'urine jusqu'à ce qu'elle se fût épaissie; l'urine épaissie étoit mise dans une cornue avec trois fois son poids de sable, & soumise à un grand feu; le phlegme se dégage d'abord, & après douze heures d'un feu fort & continu, on obtient le *phosphore*.

Ce procédé ayant été acheté par le gouvernement français, & publié ensuite, éprouva diverses modifications.

Margraff évapora l'urine, mêlant quatre parties du sel essentiel qu'il en retiroit, avec une partie de noir de fumée & quatre parties de sable blanc, puis distilloit à une haute température.

Un second procédé employé par Margraff, consistoit à évaporer, dans une chaudière de fer, l'urine en consistance de miel, à y ajouter $\frac{1}{10}$ de muriate de plomb, à continuer l'évaporation jusqu'à ce que le tout fût réduit en une poudre noire; puis distiller cette poudre dans une cornue lutée, munie d'un bon récipient rempli d'eau pour recueillir le *phosphore*.

Giobert précipite, de l'urine fraîche, à l'aide du nitrate de plomb, le *phosphore* qu'elle contient. Le mélange de phosphate & de muriate de plomb qui se précipite, est lavé, mis dans une cornue avec de la poussière de charbon, puis distillé. Il passe d'abord de l'ammoniaque, puis de l'huile empyreumatique. On change alors le récipient, on chauffe fortement & l'on obtient le *phosphore*.

On emploie le *phosphore* pour former de l'acide phosphoreux & phosphorique; pour séparer le gaz oxigène, mélangé dans l'air atmosphérique, & dans différens autres gaz; pour la confection des briquets & des allumettes *phosphoriques*; dans des récréations de physique amusante; enfin, on l'emploie, quelquefois, dans des préparations pharmaceutiques, soit comme *pilules lumineuses*, soit dissous dans l'alcool, l'éther, l'acide acétique, les graisses & les huiles grasses & volatiles. Dans sa combinaison avec les huiles, le *phosphore* les rend lumineuses.

PHOSPHORE NATUREL. Corps qui luisent d'une lumière spontanée, sans préparation, ou, au moins, par des dispositions qu'ils acquièrent d'eux-mêmes.

On trouve des *phosphores naturels* dans les trois règnes de la nature, mais principalement dans la classe des animaux & dans les substances végétales & animales en putréfaction. *Voyez* LUMIÈRE.

PHOSPHORESCENCE, de φωσφορος, *porte-lumière*; essentia, *essence*; s. f. Qui est de l'essence, de la nature du *phosphore*.

C'est la propriété dont jouissent certains corps, certaines substances composées, de répandre, dans l'obscurité, une lumière foible, analogue à celle du *phosphore*. *Voyez* PHOSPHORE.

M. Dessaignes définit la *phosphorescence*, une apparition de lumière durable ou fugitive, non pourvue sensiblement de chaleur, & sans aucune altération subséquente dans les corps organiques.

On observe la lumière *phosphorescente* dans les trois classes de corps dont la nature se compose. *Voyez* PHOSPHORESCENCE DES ANIMAUX, PHOSPHORESCENCE DES MINÉRAUX, PHOSPHORESCENCE DES VÉGÉTAUX.

Un grand nombre de causes déterminent la *phosphorescence*. Quelques corps paroissent la devoir à l'électricité; d'autres semblent exhaler la lumière après l'avoir absorbée; plusieurs éprouvent une sorte de combustion lente, avec émission sensible d'un corps lumineux; d'autres, enfin, doivent leur *phosphorescence* au rapprochement des molécules, opéré par le frottement ou par le choc auquel on les soumet. Ce qui a fait diviser le phénomène de la *phosphorescence* en quatre espèces : 1°. par élévation de température; 2°. par insolation; 3°. par collision; 4°. spontanée. *Voy.* PHOSPHORESCENCE PAR ÉLÉVATION DE TEMPÉRATURE, PHOSPHORESCENCE PAR INSOLATION, PHOSPHORESCENCE PAR COLLISION, PHOSPHORESCENCE SPONTANÉE.

PHOSPHORESCENCE DES ANIMAUX. Lumière *phosphorescente*, produite par les animaux.

Il existe deux sortes de *phosphorescence des animaux*; les unes, produites par les animaux vivans; les autres, produites par les animaux morts.

Un grand nombre d'animaux vivans jouissent de la propriété de répandre, ou de produire volontairement de la lumière; on en distingue plusieurs parmi les insectes, & ici, cette *phosphorescence* paroît liée à l'acte de la reproduction, puisqu'elle ne se manifeste qu'à l'époque de leurs

amours. On en distingue également plusieurs parmi les animaux marins; cette lumière qu'ils laissent échapper, rend, quelquefois, les eaux de la mer lumineuses. *Voyez* LUMINEUX (Animaux), LUMINEUSE (Mer), MER LUMINEUSE.

Quant à la PHOSPHORESCENCE DES ANIMAUX MORTS, elle n'a lieu habituellement qu'à une certaine époque, & lorsque la chair est arrivée à un état particulier; ce n'est ni lorsque la chair est fraîche, ni lorsqu'elle est corrompue. Ainsi, des poissons de mer & d'eau douce, exposés dans un lieu humide, acquièrent, au bout de trois ou quatre jours, la propriété de répandre de la lumière dans l'obscurité; mais, dès que la chair de ces poissons passe à l'état de corruption, la *phosphorescence* cesse. On a remarqué le même phénomène sur de la viande d'agneau, de bœuf, & même sur des cadavres déposés dans les laboratoires des anatomistes.

Diverses opinions ont été émises sur cette *phosphorescence*. La première idée qui se présente à l'esprit, c'est que la décomposition putride doit être l'agent & l'aliment de cette clarté *phosphorescente*; &, en effet, elle n'a lieu ni dans le vide, ni dans les gaz hydrogène & azote. Tout porte à croire qu'elle est produite par un composé, qui se forme à la surface des substances animales *phosphorescentes*; car, en touchant, cette surface s'attache aux corps qui la touchent, & ces corps deviennent, ainsi, *phosphorescens*. Quelques physiciens pensent qu'il se dégage des substances animales, dans le commencement de leur décomposition, un gaz hydrogène phosphoré, qui donne lieu à la formation de cette lumière, par la combinaison de ce gaz avec l'oxigène de l'air, & ils attribuent, à une semblable décomposition, ces flammes légères, ces feux follets, qui, dans les temps chauds, voltigent à la surface des terres humides, où pourrissent lentement des matières animales, & qu'on a vus, quelquefois, s'exhaler à l'ouverture des cadavres.

Non-seulement cette *phosphorescence* s'observe dans les chairs des animaux morts, & qui éprouvent un commencement de putréfaction, mais on a encore de nombreux exemples de *phosphorescence*, sur les chairs des animaux vivans, sur ces lésions extérieures du corps humain, qu'on appelle *plaies*. Les médecins ont cité un grand nombre d'exemples de plaies brillantes & lumineuses dans l'obscurité. Plusieurs de ces *phosphorescences* ont été suivies de la guérison de la plaie; d'autres, de la mort de l'animal ou de l'individu.

Th. Bartholin, dans son Traité *De luce animalium*, a rassemblé divers faits, qui semblent prouver que les différentes parties du corps de l'homme & des animaux, sont susceptibles de présenter le phénomène de la *phosphorescence*. Dans plusieurs circonstances, les urines deviennent *phosphorescentes*, ainsi que l'ont observé Guyton, Jurine & M. Pictet.

PHOSPHORESCENCE DES EAUX DE LA MER. Lumière que les eaux de la mer laissent apercevoir dans l'obscurité.

Des observations & des expériences exactes ont prouvé, que la *phosphorescence des eaux de la mer* étoit occasionnée par des animaux *phosphorescens* qu'elle contient, tels que certaines espèces de dorades, de bonites, de poulpes, de méduses, de polypes, de crabes, &c. *Voyez* LUMIÈRE DES EAUX DE LA MER, MER LUMINEUSE.

PHOSPHORESCENCE DES MINÉRAUX. Lumière produite par plusieurs minéraux, en leur faisant subir une opération.

Quelques minéraux, comme la blende, la dolomie, n'ont besoin que d'un léger frottement pour produire de la lumière. Les pierres quartzeuses & quelques autres, exigent un frottement plus fort ou même la collision; pour plusieurs autres minéraux, tels que certains phosphates de chaux, le spath-fluor, divers carbonates de chaux, le carbonate de baryte & de strontiane; la wernérite, l'harmotome, la dypire, la grammatite, l'arragonite, &c., la chaleur est indispensable. Quelques minéraux, qui ne sont pas naturellement *phosphorescens*, tels que le muriate & le nitrate de chaux, le sulfate de baryte, obtiennent la faculté de produire de la lumière, par l'effet d'une décomposition partielle, en les exposant à une forte chaleur & les exposant ensuite à l'action de la lumière. *Voyez* PHOSPHORE D'HOMBERG, PHOSPHORE DE BALDOUIN, PHOSPHORE DE BOLOGNE, &c.

PHOSPHORESCENCE DES VÉGÉTAUX. Lumière produite par les substances végétales exposées à l'action de l'air.

Jusqu'à présent, ce phénomène n'a encore été remarqué que dans les plantes privées de vie, & dans certains produits végétaux, comme le sucre, l'huile de lin, &c.

De toutes les parties des plantes, le bois luisant est celle dont la *phosphorescence* a principalement fixé l'attention des spectateurs, parce que c'est la substance végétale lumineuse, que l'on aperçoit le plus fréquemment. Tout porte à croire que cette *phosphorescence* est le produit d'une combustion lente, puisqu'elle ne peut avoir lieu sans oxigène. M. Humboldt s'est assuré, que le bois cesse de luire dans les gaz hydrogène & azote purs, mais qu'il reprend son éclat dès qu'on introduit la plus petite bulle de gaz oxigène.

Quant au sucre, sa *phosphorescence* paroît être le produit d'une décomposition partielle; c'est par le frottement ou le choc; c'est en désagrégeant les particules de sucre, que l'on produit de la lumière, & dans cette désagrégation, il se produit une sorte de décomposition; car, si l'on

fait fondre, dans de l'eau, du sucre en masse, la dissolution est parfaitement transparente ; si, au contraire, on fait fondre du sucre râpé, qui a laissé dégager beaucoup de lumière pendant cette opération, la dissolution est laiteuse ; si l'on recueille la substance suspendue dans la dissolution & qui altère sa transparence, on trouve que c'est de l'amidon ; d'où il suit que, dans l'opération qui produit la *phosphorescence*, une portion du sucre s'est décomposée & a produit de l'amidon.

PHOSPHORESCENCE PAR COLLISION. Lumière dégagée des corps par le frottement ou par le choc.

Plus il y a d'aspérité, dit M. Dessaignes (1), plus il y a d'amplitude dans les vibrations des parties, & plus aussi la lumière qui jaillit sous le choc est brillante. Cette manière de produire de la *phosphorescence*, suppose de la dureté dans les parties du mixte. Pour faire parvenir les corps à leur plus haut degré de *phosphorescence*, par ce genre de provocation, il faut les percuter avec une substance de même nature, ou mieux encore, avec un corps qui soit plus dur qu'eux ; car la vibration des parties, d'où dépend l'éclat lumineux, ne peut bien s'opérer que par un corps capable de les pénétrer.

On peut exprimer le fluide lumineux des corps qui le recèlent, par quatre sortes d'opérations mécaniques : 1°. par frottement ; 2°. par percussion ; 3°. par pression ; 4°. par traction ou par rupture. Le sucre en fournit un exemple.

De toutes les *phosphorescences*, celle par collision a été explorée avec le plus de soin ; elle a donné naissance aux phosphores de Canton & à beaucoup d'autres ; & quoiqu'elle ait été beaucoup plus étudiée que les autres, nous n'avons eu, jusqu'à présent, d'explication satisfaisante, que pour quelques corps, comme le sucre, &c.

PHOSPHORESCENCE PAR ÉLÉVATION DE TEMPÉRATURE. Lumière que les corps produisent lorsqu'on les chauffe.

Scheele, Pelletier, Saussure, Brugnatelli, Fourcroy, de la Métherie & M. Haüy se sont occupés de ce mode d'obtenir la *phosphorescence*, & chacun a indiqué une quantité de substances, plus ou moins grande, susceptibles de luire dans l'obscurité par cette méthode. M. Dessaignes, qui a aussi employé le même mode, assure que, d'après sa propre expérience, tous les corps de la nature, si l'on en excepte un très-petit nombre, possèdent, en commun, ce mode lumineux, & ne diffèrent entr'eux, sous ce rapport, que par le plus ou le moins d'intensité de leur éclat.

Il faut, pour obtenir la *phosphorescence par élévation de température*, réduire en poudre toutes les substances que l'on éprouve, & les dessécher suffisamment lorsqu'elles retiennent trop d'eau de cristallisation. Il faut les mettre sur un corps métallique pourvu d'une chaleur obscure, & non sur un charbon ardent. Il est utile de ne faire ces sortes d'expériences que pendant la nuit, pour que la rétine, moins irritée par la lumière lucernale que par celle du jour, jouisse promptement de toute sa sensibilité, lorsqu'on se transporte dans un réduit obscur.

PHOSPHORESCENCE PAR INSOLATION. Lumière produite, dans l'obscurité, par les corps qui ont été exposés à l'action de la lumière solaire.

Il existe peu de corps qui ne soient pas susceptibles de cette sorte de *phosphorescence*. Pour l'obtenir, il faut que le spectateur soit placé dans une petite chambre noire, dont le côté opposé au soleil soit muni d'une très-petite trappe, que l'on puisse ouvrir ou fermer à volonté, pour introduire ou intercepter, à son gré, un faisceau de lumière. Lorsque l'œil est complétement accoutumé à l'obscurité, il suffit d'exposer les substances, pendant quelque temps, aux rayons du soleil, & de fermer les yeux pendant ce temps-là, pour donner aux corps irradiés tout l'éclat dont ils sont susceptibles.

M. Dessaignes a observé, que le choc électrique rivalise de puissance avec la lumière la plus vive du soleil : certains corps n'ont même besoin que de la lumière lucernale, ou des rayons de la lune concentrés, pour produire cet effet.

Beccaria avoit affirmé, que plusieurs substances devoient être desséchées avant de s'imprégner de lumière ; mais M. Dessaignes assure, que ce dessèchement n'est pas nécessaire ; qu'elles ne sont jamais ténébreuses tant qu'elles conservent l'état concret ; mais, qu'en général, la lumière produite est en raison inverse de l'humidité des substances, & qu'elles ne cessent d'être *phosphorescentes*, que lorsqu'elles deviennent liquides ou qu'elles sont dissoutes dans un liquide.

PHOSPHORESCENCE SPONTANÉE. Lumière produite spontanément par les corps exposés à l'air.

Il existe deux modes d'existence de *phosphorescence spontanée* : l'un passager & fugitif, l'autre permanent. Le premier a lieu dans les combinaisons opérées rapidement ; telle est la lumière produite par la chaux, sur laquelle on verse une petite quantité d'eau. La seconde est produite par les bois pourris, les chairs de poissons & d'autres animaux en décomposition, des insectes & des poissons vivans. *Voyez* PHOSPHORESCENCE DES ANIMAUX, LUMINEUX (Animaux).

PHOSPHOREUX, même étymologie que *phosphore* ; phosphorosum ; adj. Qui appartient au phosphore, qui participe du phosphore.

(1) *Journal de Physique*, année 1809, tom. I & II, pages 444 & 5.

Phosphoreux (Acide); acidum phosphorosum; *phosphor saures;* s. m. Acide composé de phosphore & d'oxigène au minimun ou au premier degré d'acidification.

Cet acide, dont on doit la découverte à Margraff, a une odeur alliacée, précipite en noir la solution de nitrate d'argent; opère, à l'aide de la chaleur, la décomposition de l'eau qu'il contient, & se transforme en acide phosphorique d'une part, & en gaz hydrogène protophosphoré de l'autre. Ce gaz s'enflamme au contact de l'air, à une température peu élevée.

Son mode de préparation consiste à renfermer, dans des tubes de verre, de manière à les isoler les uns des autres, afin de prévenir leur inflammation spontanée, des cylindres de phosphore qu'on laisse tomber en déliquescence. Les tubes doivent être effilés à leur extrémité inférieure, & disposés circulairement dans un entonnoir, que recouvre une grande cloche de verre, & que supporte un flacon destiné à recevoir l'acide incolore qui se forme.

Dans cette opération, le phosphore se combine lentement, par l'intermède de l'azote, au gaz oxigène & à l'humidité de l'atmosphère, qui seule rend fluide l'*acide phosphoreux*.

On connoît peu d'usage de cet acide, si ce n'est pour former une espèce de limonade, que le docteur Alphonse Leroy a fort recommandée.

Quant aux combinaisons de l'*acide phosphoreux* avec diverses bases, *voyez* Phosphite.

PHOSPHORIQUE, même étymologie que *phosphore;* phosphoricum; adj. Qui participe du *phosphore*.

Phosphorique (Acide); acidum phosphoricum; s. m. Combinaison acide du phosphore & de l'oxigène au second degré.

Cet acide, plus oxigéné que le *phosphoreux*, est incolore, sans odeur, très-pesant, solide & même cristallisable, quoiqu'extrêmement déliquescent.

Soumis à l'action du calorique, l'*acide phosphorique* est fusible, vitrifiable à la chaleur rouge, susceptible de se volatiliser & d'altérer le verre, à l'instar de l'acide fluorique, mais par l'action qu'il exerce sur son alcali; décomposable par le charbon, & fournissant alors abondamment du phosphore.

Pour obtenir l'*acide phosphorique*, on traite, par l'acide sulfurique, des os calcinés, réduits en poudre & lavés à grande eau; on sature, par le carbonate d'ammoniaque, le phosphate acide de chaux obtenu, afin d'en précipiter la chaux; on fait évaporer, dans une capsule de platine, le phosphate & le sulfate d'ammoniaque qui se sont formés. Il se précipite de la silice, que l'on sépare, puis on évapore à siccité, & l'on fait rougir le résidu dans un creuset de platine; le sulfate d'ammoniaque se volatilise; le phosphate est décomposé, & l'*acide phosphorique* reste seul dans un grand état de pureté: on peut alors le couler & le renfermer dans des flacons hermétiquement fermés.

On trouve cet acide, à l'état libre, dans plusieurs substances animales, & particulièrement dans l'urine. M. Berthollet s'est assuré, qu'il en contient beaucoup moins chez les goutteux pendant le paroxisme de la goutte.

Il se fait peu d'usage de l'*acide sulfurique*, si ce n'est comme médicament; combiné avec des bases salsifiables, il produit les *phosphates*. *Voy.* ce mot.

PHOSPHURE, même origine que *phosphore;* phosphoretum; *gephosphortes;* s. m. Combinaison du phosphore avec différentes bases.

Quelques *phosphures*, comme les *phosphures alcalins*, mis en contact avec l'eau, la décomposent; ils se transforment en phosphites, & produisent du gaz *hydrogène phosphuré*, qui est lui-même un *phosphure*. *Voyez* Gaz hydrogène phosphuré.

PHOTOMÈTRE, de φῶς, *lumière;* μέτρον, *mesure;* photometrum; *photometer;* s. m. Instrument destiné à mesurer l'intensité de la lumière.

Nous avons déjà fait connoître trois moyens de mesurer l'intensité de la lumière: 1°. par la réduction de deux lumières à un égale clarté; 2°. par l'extinction successive de deux lumières; 3°. par l'égalité des ombres. (*Voyez* Lumière.) Nous nous contenterons de faire connoître quelques instrumens à l'aide desquels on détermine l'intensité de la lumière.

Un moyen proposé par Saussure, est de recueillir l'oxigène qui se dégage de l'acide muriatique oxigéné, en exposant celui-ci à l'action de la lumière (1); mais ce *photomètre* présente trop d'inconvéniens pour pouvoir être comparable. Le premier, le principal, c'est que cet acide ne contient pas la même quantité d'oxigène, & que deux *photomètres* semblables, construits d'après le système de Saussure, ne dégagent pas, dans le même temps, la même quantité d'oxigène, quoiqu'ils soient exposés à la même lumière.

Rumfort a fait usage d'un *photomètre* composé de deux règles divisées, à l'aide desquelles on mesure l'intensité de la lumière par l'égalité des ombres; mais comme on peut également faire usage de ce mode sans employer d'instrument particulier, nous nous dispenserons de le décrire.

M. John Leslie a fait usage d'un instrument, qui peut servir à la fois d'*hygromètre* & de *photomètre* (2). Cet instrument se compose de deux boules de verre AC, *fig.* 916, placées l'une au-dessus de l'autre, & communiquant ensemble par

(1) *Annales de Chimie* du docteur Brugnatelli, vol. I, Pavie, 1790.

(2) *Annales de Chimie*, tom. XXXV, pag. 5.

un tube d'un très-petit diamètre, dans lequel est un liquide coloré; une échelle B, est placée entre les deux tubes. Lorsque l'instrument doit servir de *photomètre*, l'une des boules, la supérieure A, est de verre noir ou noirci, & l'inférieure transparente & exempte de tache. La première retient la lumière qui tombe à sa surface, tandis que l'autre la transmet librement.

Comme la lumière produit de la chaleur en proportion de son absorption, soit qu'en se réunissant avec les corps elle constitue réellement la matière de la chaleur, soit qu'elle l'excite seulement par l'acte de cette combinaison, le gaz contenu dans les deux boules, s'échauffant inégalement, le liquide s'abaisse du côté où l'air est le plus échauffé, & il s'élève de l'autre : c'est de cette différence d'élévation du liquide, dont on fait usage pour mesurer l'intensité de la lumière.

Quoique la boule noire reçoive constamment une addition de chaleur, sa température, cependant, ne prend pas un accroissement continu & uniforme, car la chaleur accumulée doit, à la fin, être emportée par l'air environnant, précisément comme elle est reçue. Ainsi, l'abaissement de la liqueur mesurera l'affluence momentanée de la lumière.

Pour prévenir les irrégularités que le vent pourroit occasionner en accélérant cette dispersion, l'instrument est renfermé dans une boîte de verre, ce qui remplit en même temps un autre objet non moins important; car, en bornant la circulation de l'air ambiant, qui transporte seul l'augmentation continuelle de chaleur, elle ajoute à la perfection de l'appareil.

PHOTOMÉTRIE, même origine que *photomètre*; photometria; *photometrie*; s. f. Science de la mesure de la lumière ou de l'intensité de la lumière.

Huyghens paroît être un des premiers physiciens qui se soit occupé de la *photométrie*, dans sa comparaison de la lumière du soleil à celle de Sirius. Le Père François-Marie, capucin de Paris, publia, en 1700, un ouvrage sur la mesure de la lumière, dans lequel il compare son intensité, par le nombre de verres employés pour la réduire à un degré déterminé. Celsius employoit comme moyen *photométrique*, la distance à laquelle un objet éclairé pouvoit cesser d'être aperçu.

Bouguer s'est occupé, depuis 1729 jusqu'en 1758, qu'il mourut, de déterminer la gradation de la lumière. Le résultat de ses travaux a été publié, après sa mort, par Lacaille. Un des principaux moyens employés par Bouguer, consistoit à faire entrer dans une chambre, à travers un verre convexe, un faisceau de la lumière qu'il vouloit mesurer, de recevoir ce faisceau à une certaine distance, & de comparer l'intensité de cette lumière, à celle d'une chandelle, placée à une distance telle, que les deux lumières fussent d'égale intensité.

Enfin, la même année, 1760, que parut l'ouvrage *sur la dégradation de la lumière*, par Bouguer, Lambert publia sa *Photométrie* (1), ouvrage précieux, dans lequel on admire l'art avec lequel l'auteur interroge la nature, pour en obtenir des réponses décisives sur des lois contestées ou imparfaitement reconnues; le talent avec lequel il sait balancer les erreurs d'observations plus ou moins parfaites, & en déduire les lois les plus probables des phénomènes; la finesse & les étendues de ses aperçus quand il est forcé de s'en tenir à des conjectures.

Cette *photométrie* est divisée en six parties : dans la première, il présente les idées & les principes sur lesquels cette science est fondée; dans la seconde, il parle des changemens que la lumière éprouve dans son passage à travers les corps transparens, spécialement par le verre; dans la troisième, de la réflexion de la lumière; dans la cinquième, de la dispersion de la lumière dans l'atmosphère; enfin, dans la quatrième & la sixième, il s'occupe de la clarté des objets vus à l'aide de télescopes, ainsi que du système solaire sur la clarté.

On trouve, dans cet ouvrage, la suite d'expériences nombreuses qu'il lui a fallu faire, pour déterminer la quantité de lumière réfléchie & brisée, sur la surface intérieure & extérieure du verre, sous chaque obliquité d'incidence; on y trouve la théorie de l'intensité de la lumière directe, & la clarté des objets illuminés, comparée à celle de la lumière qui les illumine; la clarté des images dans les foyers d'un verre ardent, comparée à celle des objets mêmes; les différens degrés d'ombre, ceux du crépuscule, des ténèbres, &c. : il cherche combien la véritable clarté des objets diffère de celle que l'œil leur attribue, &c.

Partout il donne des tables, qui sont le résultat des calculs tirés de l'expérience, & cet ouvrage a porté, à un degré rare, la science de la *photométrie*.

PHOTOPHORE, de φῶς, *lumière*; φέρω, *porter*; photophorum; *photophore*; s. m. Instrument destiné à porter, à diriger la lumière sur une surface donnée.

Quoique l'on puisse regarder comme des *photophores*, tous les instrumens qui réfléchissent la lumière sur un espace déterminé, conséquemment tous les réflecteurs, ce nom n'a été donné, dans l'origine, par Lambert, qu'à un cône de fer-blanc, poli en dedans, placé devant une mèche allumée, & incliné de manière à éclairer une portion de la surface d'une table, destinée à placer le livre dans lequel on veut lire, ou le papier sur lequel on veut écrire.

---

(1) *Photometria, sive de mensurâ & gradibus luminis colorum & umbræ angulæ.* Vindelii, 1760, in-8°. de 560 pages.

Ce *photophore* présente un grand avantage, en ce que la lumière n'étant dirigée que sur l'espace où les yeux doivent être fixés, ils en reçoivent une plus forte sensation, qui n'est troublée par aucune autre lumière accidentelle, & les objets sont distingués avec plus de facilité.

Depuis, on a cherché à perfectionner le *photophore* de Lambert. M. Berard a proposé, pour le remplacer, un réflecteur parabolique, susceptible de s'incliner & de se diriger sur divers points, & au foyer duquel soit placée la lumière qui doit éclairer les objets.

M. Berard, juge à Briançon, membre du jury d'instruction des Hautes-Alpes, a donné une description de son nouveau *photophore*, dans les *Annales des arts & manufactures*, tome VIII, page 145.

PHRASE, de φραζω, *parler*; phrasis; *redens art*; s. f. Assemblage de mots sous certaine construction, ou qui servent à exprimer une idée quelconque.

En musique, *phrase* se dit d'une suite de chant ou d'harmonie, qui forme, sans interruption, un sens plus ou moins achevé, & qui se termine sur un repos, par une cadence plus ou moins parfaite.

C'est dans l'invention des *phrases* musicales, dans leurs proportions, dans leur entrelacement, que consistent les véritables beautés de la musique.

PHRÉNOLOGIE, de φρην, *esprit*; λογος, *discours*; phrenologia; *phrenologie*; s. f. Etude de toutes les parties cérébrales dont l'ensemble forme l'intelligence.

De tout temps les physiciens ont cherché à découvrir la cause de notre intelligence & de nos facultés morales. Les uns, les spiritualistes, l'ont attribuée à un être spirituel, auquel on a donné le nom d'*ame*; les autres, les naturalistes, l'ont attribuée à un organe particulier.

Tant que cette ame étoit unie au corps, l'homme existoit & jouissoit de toutes ses facultés intellectuelles; ses facultés & son existence cessoient dès que l'ame se séparoit du corps. Mais qu'étoit cette ame ?

Un examen attentif de toutes les parties dont l'homme & les animaux sont composés, a fait reconnoître que chaque faculté physique avoit ses organes propres; l'anatomiste en a suivi la ramification avec la plus grande dextérité. Parmi tous ces organes, il en est un, auquel paroissent aboutir tous ceux qui sont relatifs à nos sens, c'est le cerveau; cette réunion de toutes les ramifications des organes de nos sensations, a été regardée comme devant être le lieu unique, où se passent tous les phénomènes de notre intelligence : alors l'organe cérébral a été l'objet de recherches innombrables, toutes ses parties ont été soumises à la dissection la plus laborieuse; mais il n'en a pas rejailli le moindre jour sur le principe de ses fonctions.

Parmi les anatomistes qui se sont occupés de l'examen de l'organe cérébral, MM. Gall & Sparzheim sont ceux qui l'ont le mieux fait connoître. Suivant eux, le cerveau n'est plus une masse, un organe unique, dans lequel toutes les apparitions de l'entendement naissent & se confondent; c'est une réunion de systèmes nerveux, d'organes distincts, à chacun desquels est attachée la production d'une faculté.

Afin de déterminer quelle est la portion du cerveau appliquée à chaque faculté, MM. Gall & Sparzheim ont d'abord cherché à analyser l'entendement humain, à disséquer l'intelligence; ils ont ensuite appliqué chaque système nerveux à une division de l'intelligence.

M. Sparzheim divise toutes les facultés de l'ame & de l'esprit en deux sections, les *affectives* & les *intellectuelles*. Les premières se subdivisent en penchans & en sentimens. Les penchans sont au nombre de neuf : l'*amotivité*, la *philogéniture*, l'*habitavité*, l'*affectionivité*, la *combativité*, la *destructivité*, la *constructivité*, la *convoitivité* & la *sécrétivité*. Les sentimens sont au nombre de douze : quatre, qui sont communs aux hommes & aux animaux, & huit appartenant exclusivement à l'homme. Les premiers sont les sentimens de l'amour-propre, de l'approbation, de la circonspection, de la bienveillance. Les huit autre sentimens sont ceux de la vénération, de l'espérance, de la surnaturalité, de la justice, qui sont la source de toute notion religieuse & morale; enfin viennent les sentimens de la persévérance, de l'esprit de saillie, de l'idéalité, de l'imitation.

Ensuite M. Sparzheim établit trois ordres de facultés intellectuelles : 1°. les fonctions des sens externes; 2°. les facultés intellectuelles *perspectives*; 3°. les facultés intellectuelles *réflectives*. Les premières sont distinguées en immédiates; telles sont les sensations que les sens font éprouver; & en médiates, c'est-à-dire, les impressions que chaque sens fournit aux facultés extérieures. Les facultés intellectuelles du second ordre, ou *perceptives*, sont celles qui nous donnent la notion des objets & de leurs diverses qualités. Elles sont encore divisées en deux groupes : dans le premier se trouvent les facultés de l'*individualité*, de la *configuration*, de l'*étendue*, de la *pesanteur*, du *coloris*. Dans le deuxième groupe sont placées les fonctions intellectuelles, qui font connoître les relations des objets & leurs phénomènes; ce sont celles de *localités* de *numération*, d'*ordre*; la faculté des phénomènes, celles du temps, de la mélodie, du langage artificiel. Enfin, les facultés du troisième ordre, ou réflexion, & qui comprennent spécialement le raisonnement, ne sont qu'au nombre de deux : 1°. la faculté de comparaison; 2°. celle de causalité, qui nous porte à chercher la cause des choses.

Nous ne poufferons pas plus loin l'analyfe de M. Sparzheim; nous n'entreprendrons pas non plus de faire connoître, comment il a cru le pouvoir indiquer, quelles font les parties de l'organe cérébral qui correfpondent à chaque faculté. L'organifation du cerveau eft tellement obfcure, ou mieux encore, inconnue, malgré les recherches des deux anatomiftes célèbres que nous avons fait connoître, qu'il feroit de toute impoffibilité de pouvoir découvrir, à l'infpection, quels font les centres nerveux affectés à telle ou telle faculté : il a donc fallu procéder différemment pour arriver à ce réfultat, & ce n'eft que d'après l'obfervation conftante des phénomènes, que l'on peut être conduit à en placer le fiége dans telle partie, en fuppofant que le cerveau fût réellement l'organe de l'intelligence. Lorfque, d'après des expériences multipliées, on a cru remarquer que l'exercice de cette faculté concordoit toujours avec la prédominance de telle partie du cerveau, on a dû être entraîné à conclure, que c'étoit dans cette même partie que cette faculté avoit fon fiége. Mais quelle habitude ne faut-il pas pour ne point fe laiffer induire en erreur! Ce ne feroit tout au plus, que dans le cas où les différences font bien tranchées, qu'il feroit poffible d'établir un jugement que mille circonftances d'ailleurs peuvent faire varier.

En fuppofant que les diverfes prédominances du cerveau s'accordent avec l'exercice des différentes facultés, il refte à déterminer comment on peut diftinguer ces prédominances. M. Gall a cru qu'elles étoient indiquées par les nombreufes protubérances des crânes, lefquelles étoient naturellement formées par les nombreufes protubérances internes : idées extrêmement ingénieufes, mais dont il faudroit pouvoir démontrer, d'une part, le rapport, & de l'autre la réalité, ce qui n'a pas encore eu lieu jufqu'à préfent. *Voyez* CRANOLOGIE.

Il eft facile de conclure, de l'état actuel de nos connoiffances, que de long-temps, pour ne pas dire jamais, les notions que nous acquerrons fur les fonctions du cerveau, les opérations de l'entendement, ne fe trouveront de niveau avec ce que nous favons fur les autres fonctions de l'économie. De toutes les obfervations anatomiques, faites jufqu'à préfent, on ne trouve que le doute; malgré toutes les recherches des anatomiftes & des phyfiologiftes modernes, il eft à craindre que nous n'en fortions jamais.

PHYLLITE, de φυλλον, *feuille*; λιθος, *pierre*; f. m. Feuille pétrifiée, ou pierre qui porte des empreintes de feuille.

PHYSICIEN, de φυσις, *nature*; phyficus; *naturkundiger*; f. m. Celui qui fait de la *phyfique*, qui étudie les fciences naturelles.

Il exifte une grande analogie entre le *phyficien* & le philofophe, en ce qu'ils s'appliquent tous deux à l'étude des fciences naturelles; mais le *phyficien* ne s'occupe que d'une partie de cette étude, de la recherche des propriétés générales & particulières des corps. Le philofophe étudie l'enfemble des fciences, des connoiffances humaines, c'eft-à-dire, des fciences *phyfiques* & morales.

On auroit dû conferver, d'après fon étymologie, le titre de *phyficiens*, à tous ceux qui étudient la nature, qui s'appliquent à l'étude des fciences en général, & qui cherchent à connoître les effets par leurs caufes & par leurs principes. Mais les hommes qui ont les premiers étudié & enfeigné les fciences de la nature, ont préféré un titre plus élevé, celui de philofophe, c'eft-à-dire, de fage. Pythagore eft le premier, parmi les Grecs, qui ait pris le titre pompeux de *philofophe*.

Le nom de *phyficien* a, pendant long-temps, été donné aux médecins, c'eft-à-dire, à ceux qui étudient l'homme dans l'état de fanté & dans l'état de maladie, afin de lui procurer tous les fecours que l'état de fa fanté exige. On conferve encore aujourd'hui, en Angleterre, le titre de *phyficiens* à ceux qui s'occupent de l'art de guérir.

PHYSICO-MATHÉMATIQUE, mot compofé de *phyfique* & de *mathématique* (*voyez* ces mots); adj. Partie de la phyfique dans laquelle on réunit le calcul à l'expérience, & où on applique les mathématiques aux phénomènes de la nature.

Il exifte un grand nombre de circonftances où il eft utile, néceffaire, effentiel même, de réunir le calcul, l'analyfe mathématique, aux expériences de phyfique; c'eft principalement lorfqu'il faut tirer une conféquence d'une férie d'expériences; lorfque l'on veut expliquer un ou plufieurs faits, à l'aide d'élémens pofitifs, & qui s'appliquent à ces faits; enfin, lorfque d'un ou de plufieurs faits, on veut déduire des conféquences éloignées.

Des applications heureufes des mathématiques à l'obfervation, ont été faites avec un grand fuccès dans l'aftronomie, & principalement dans le fyftème de la gravitation. Newton a répandu beaucoup de lumière, a reculé confidérablement les bornes de nos connoiffances en optique, en appliquant l'analyfe mathématique à fes expériences fur la lumière.

C'eft en appliquant l'analyfe mathématique à une expérience de Newton, fur la réfrangibilité de la lumière, d'où cet homme immortel avoit conclu l'impoffibilité de conftruire des lunettes achromatiques, que Klingenftierna a prouvé, que les conclufions que Newton avoit déduites de fon expérience, étoient inexactes.

Rien n'eft donc plus heureux & plus avantageux à la fcience, qu'une bonne & jufte application des mathématiques aux expériences phyfiques; mais autant il eft utile d'appliquer l'analyfe à des faits qui réclament fon application, autant il peut devenir dangereux d'en faire ufage immodérément.

Pendant long-temps les faits, les expériences physiques, étoient expliqués par des raisonnemens fondés sur des hypothèses. Les conséquences auxquelles on parvenoit ainsi, conduisoient à des erreurs, soit que celles-ci provinssent d'un raisonnement vicieux, appliqué aux faits, soit qu'ils résultassent des élémens que l'on avoit employés.

En appliquant l'analyse mathématique à l'explication des faits, on évite le premier défaut, mais souvent on est entraîné dans le second. Il est extrêmement difficile de distinguer les élémens qui doivent entrer dans la discussion d'un phénomène, & pour peu que l'on s'écarte de la vérité, soit dans le choix des élémens, soit dans le nombre des élémens, on arrive nécessairement à un résultat inexact: dans le premier cas, le résultat est absurde; dans le second, il manque d'exactitude, soit par défaut, lorsqu'on n'a pas employé tous les élémens nécessaires, soit par excès, lorsqu'on a employé un trop grand nombre d'élémens.

Nous l'avouerons, il est extrêmement commode, lorsque l'on est dans son cabinet, livré aux combinaisons d'idées qui se succèdent, de résoudre, d'une manière plus ou moins élégante, les nombreux problèmes que les expériences de physique présentent, & cela sans s'occuper des soins minutieux qu'exige l'observation de tous les phénomènes qui ont lieu, & qui se présentent pendant l'opération: l'imagination supplée aux faits qui n'ont pas été observés, & le résultat plus ou moins séduisant, auquel on arrive, s'écarte souvent, d'une manière très-remarquable, de la vérité.

Il est rare de réunir, comme Newton & Monge, l'exactitude & les soins minutieux qu'une expérience exige, & des connoissances mathématiques assez étendues pour les appliquer aux faits. Un grand nombre de géomètres, d'un mérite très-distingué, recueillent les faits observés par les physiciens, & y appliquent tranquillement l'analyse dans leur cabinet. Lorsqu'ils ont réuni plusieurs faits observés par le même ou par différens physiciens, ils choisissent entr'eux, ceux qui s'accordent le mieux au mode d'analyse qu'ils y appliquent, & présentent ensuite leur résultat, vrai ou faux, comme exact ou positif.

Autant il est avantageux, pour l'avancement de la science, d'appliquer l'analyse mathématique aux phénomènes bien observés, & principalement aux expériences que l'on a exécutées soi-même, avec le soin & la sagacité qu'elles exigent, autant il est pernicieux, pour la science, d'appliquer ces mêmes mathématiques à des faits inexacts, à des expériences communiquées, & qui n'ont pas été assez vus, avec cet œil exercé qui fait distinguer les plus petites anomalies, & qui fait séparer d'un phénomène, ce qui lui est propre de ce qui lui est étranger.

PHYSIOGNOMONIE, de *φυσις*, *nature*; *γινωσκω*, *connoître*; f. f. Art de juger, d'après l'inspection des traits du visage, quelles sont les inclinations d'une personne.

Depuis l'époque où les hommes réunis en société, ont suppléé à la force par l'adresse, pour se dompter mutuellement, ils ont cherché à se connoître, afin de distinguer ceux qui pouvoient servir, plus ou moins facilement, leurs desirs ou leurs passions; alors ils ont étudié leurs traits, leurs habitudes, & ont cherché à en déduire des principes certains.

En donnant une trop grande extension à l'étude de cette science, on la fait regarder comme trompeuse; en effet, il est difficile de distinguer, sur la physionomie, un honnête homme d'un fripon, un être vertueux d'un tartufe scélérat.

Plusieurs anciens philosophes, & Aristote en particulier, observant que chaque animal avoit son instinct; le renard a la finesse en partage; le loup, la férocité; le cochon, la stupidité; le bouc, la lubricité, &c., supposèrent que les hommes, dont la physionomie présentoient des traits analogues à ceux de ces animaux, devoient montrer les mêmes qualités: de-là naquit ce système *physiognomonique* de comparaison avec les animaux, que l'on voit développé par J. B. Porta & esquissé par le peintre Lebrun. Ces sortes d'analogies sont des indications tirées de bien loin & extrêmement vagues; car tel qui passera pour un lion, par sa figure, aura peut-être le caractère timide du cerf.

On distingue six principes sur lesquels on porte habituellement l'étude de la *physionomie*.

1°. L'expression de la figure ou ce qu'elle annonce; comme la colère, l'irascibilité, la douceur ou les autres affections.

2°. Le mouvement corporel; s'il est vif, il annonce un tempérament chaud; s'il est lent, la foiblesse ou la mollesse.

3°. Le ton de la voix grave & fort, annonce un caractère mâle & robuste; grêle & aigu, une complexion froide ou timide.

4°. La texture de la chair; lorsqu'elle est sèche, dure ou solide, elle indique un tempérament ferme ou robuste, mais peu sensible; si la chair est douce, mollette, elle présage une complexion sensible, spirituelle, mais inconstante.

5°. La couleur vive, florissante ou vermeille, indique une complexion sanguine, excitable: la jaune annonce la bile: le mélange de blanc & de rose, dans un corps mince, montre une complexion sensible, délicate, spirituelle.

6°. Les cheveux rudes & grossiers, manifestent une complexion dure, insensible, mais vaillante ou audacieuse: fins & soyeux, présagent un caractère timide ou foible. Les individus très-velus, sont ou très-vigoureux en amour, ou très-robustes.

Souvent, les individus prennent un maintien propre à la passion qu'ils ressentent habituellement.

ment, & contractent, à la longue, cette *physionomie.* S'ils sont enclins à certaines passions vicieuses ou vertueuses, ils en saisissent l'air sans y penser, & la plupart de nos affections impriment, même profondément, leurs traces sur la figure, lorsqu'on les éprouve dans la jeunesse, parce qu'elles croissent & se développent avec nos organes. Ces passions modifient notre physionomie de quatre manières différentes :

1°. Dans la joie, toutes les parties se dilatent, le visage s'épanouit, les joues s'écartent, une douce chaleur se répand dans tout le corps, la poitrine s'élargit, tout s'exhale au dehors. La jeunesse & le tempérament sanguin sont marqués particulièrement au coin de cette passion.

2°. Dans la tristesse ou le chagrin, qui est le propre des tempéramens mélancoliques & de la vieillesse, tout se retire au contraire au dedans ; le visage se refrogne, les joues se resserrent, la poitrine se rétrécit, les membres se concentrent comme dans le froid. La première est une dilatation de la vie, elle engraisse le corps ; la seconde, qui est la concentration, le fait maigrir.

3°. Par la colère, l'ame s'échauffe & s'exalte ; lorsque nous sommes irrités, le feu monte au visage, les joues se relèvent, tous les traits s'étendent, la poitrine se gonfle, le cœur bouillonne, les membres se roidissent : cet état est plus naturel à l'âge viril & aux tempéramens bilieux qu'aux autres.

4°. Dans la crainte, l'ame se glace & s'affaisse; les traits retombent, la figure s'abaisse, la poitrine s'affaisse, le cœur manque & se refroidit, tous les membres sont abattus. Cette affection se manifeste surtout dans les complexions lymphatiques, & les âges d'extrême foiblesse, tels que l'enfance & la caducité.

Quelque probables que soient les principes qui dirigent le *physiognomoniste*, dans l'étude des caractères & des passions, il ne peut en déduire que des inductions : car les hommes apprennent bientôt à dissimuler ce qui blesseroit tant de cœurs intéressés. De bonne heure ils apprennent à prendre une figure, un air, un maintien qui flattent & séduisent ; aussi rencontre-t-on souvent, dans la société, des individus dont le caractère est tout opposé à celui qu'ils développent dans leur intérieur.

Nous nous sommes peu étendus sur cet art, sur lequel tant d'hommes célèbres ont écrit, parce que les bornes de cet ouvrage ne nous le permettent pas : d'ailleurs, les personnes qui voudroient l'étudier, peuvent consulter la *Physiognomonie* de Lavater, & d'un grand nombre d'auteurs allemands & anglais, & en particulier l'excellent article *Physiognomonie* de M. Virey, du *Dictionnaire des sciences médicales*, dans lequel nous avons puisé cet extrait : nous terminerons en rapportant une anecdote dans laquelle nous nous sommes trouvé comme acteur.

En 1780, quatre personnes voyageant en Suisse, à pied, & sous des noms inconnus, ayant le même costume, arrivèrent à Zurich, & envoyèrent, en descendant dans l'hôtellerie, demander à Lavater la permission de lui rendre une visite. Admis près de lui, ce savant *physiognomoniste* leur détailla les principes de son art : en parlant à l'un d'eux, il se servit, pour se faire entendre, de comparaisons prises dans la diplomatie & dans la politique ; en s'adressant à un autre, de comparaisons prises dans l'art militaire ; au troisième, de comparaisons & de termes géométriques ; & au quatrième, de comparaisons simples & prises dans les relations habituelles de la société. Le premier étoit un homme de cour, diplomate adroit ; le second, un officier de fortune ; le troisième, un savant qui commençoit à acquérir quelque réputation ; le quatrième, un homme aimable & de bonne société. Rentrés dans leur hôtellerie & voulant, le soir, se rendre compte de l'opinion qu'ils s'étoient formée du système de Lavater, tous les quatre convinrent, qu'ils avoient été devinés & bien jugés sur leur caractère ; mais qu'il étoit impossible de parvenir à un résultat aussi positif, d'après les principes qu'il avoit établis.

PHYSIOGRAPHIE, de φυσις, *nature ;* γραφω, *je décris ;* physiographia ; *physiographi ;* s. f. Description des lois & des productions de la nature.

Dans le premier cas, ce mot est synonyme de *physiologie ;* dans le second, d'*histoire naturelle. Voy.* PHYSIOLOGIE, HISTOIRE NATURELLE.

PHYSIOLOGIE, de φυσις, *nature ;* λογος, *discours ;* physiologia ; *physiologi ;* s. f. Science pratique, qui a pour objet la connoissance des choses naturelles, & en particulier celles qui constituent le corps de l'homme, & qui lui sont nécessaires dans l'exercice de ses fonctions.

Son sujet est le corps humain : son objet est la considération de l'état naturel du corps, de la nature des fluides, & de l'exercice des fonctions. Cet objet ne se borne pas à l'anatomie raisonnée; il suppose encore des connoissances accessoires, fondées sur toutes les connoissances de la nature. La *physiologie* est, à l'*anatomie*, ce que l'appréciation des mouvemens qu'exécute une machine, est à la description des pièces dont cette machine est composée.

Comme la *physiologie* a principalement pour objet les choses qui constituent tout ce qui a vie, il en résulte une division naturelle de cette science, en *physiologie animale* & *physiologie végétale.*

PHYSIONOMIE, de φυσις, *nature ;* γνωμων, *loi ;* physionomia ; *gesicht ;* s. f. Expression des traits du visage, des gestes & des attitudes du corps, qui fournissent des indices sur le caractère des individus. *Voyez* PHYSIOGNOMONIE.

PHYSIONOTRACE, composé de *physionomie* & de *tracer*; f. m. Instrument dont on se sert pour dessiner avec exactitude le profil d'une figure.

Un des *physionotraces* extrêmement simples, employé au commencement de ce siècle, étoit formé d'un grand nombre de fils métalliques qui glissoient à frottement entre deux coulisses; on plaçoit ce système de fils sur le profil de la figure que l'on vouloit dessiner, & l'on approchoit l'extrémité de ces fils contre toutes les parties du profil qu'elles pouvoient rencontrer. Ce système de fils, placé sur un papier, représentoit exactement le profil de la figure, sur laquelle il avoit été apposé.

On peut considérer, comme *physionotrace*, l'ombre du profil d'une figure. L'instrument d'optique, connu sous le nom de *mégascope*, avec lequel on peut obtenir, dans une chambre obscure, les dessins exacts de tous les reliefs, est un véritable *physionotrace*. *Voyez* Mégascope.

Enfin, on donne encore le nom de *physionotrace*, à un instrument analogue au *pentographe*, avec lequel le graveur & le dessinateur peuvent réduire les dessins des portraits, sous toutes les dimensions.

PHYSIQUE, de φυσις, *nature*; physica; *physik*; f. f. Science des choses naturelles. Elle a pour objet les propriétés générales des corps; elle les considère sous tous les rapports & sous tous les aspects.

Elle se divise en deux grandes parties, *physique générale* & *physique particulière*, & elle se sous-divise en *physique expérimentale* & *physique spéculative*. *Voyez* Physique expérimentale, Physique spéculative.

Nous allons rapporter ici le tableau que Monge avoit tracé de la *physique*, lorsqu'il a été chargé de rédiger les articles de ce Dictionnaire.

La *physique générale* considère celles des propriétés des corps dont ils jouissent également, & qui se divisent en cinq parties.

1°. L'*étendue*, dont les propriétés abstraites sont l'objet de la géométrie. (*Voyez* Géométrie) L'espace ou le vide n'a d'autre propriété que l'étendue. On a long-temps disputé, dans les écoles, sur son existence; il est divisible à l'infini. *Voyez* Étendue.

2°. L'*impénétrabilité*, en vertu de laquelle deux corps s'excluent du même lieu. *Voyez* Impénétrabilité.

3°. La *mobilité*, en vertu de laquelle ils peuvent changer de lieu dans l'espace. *Voyez* Mobilité.

4°. L'*inertie*, en vertu de laquelle, dans tous les instans, la somme des quantités de mouvement est constante dans tous les sens. *Voyez* Inertie.

Ces trois propriétés sont l'objet de la *mécanique*. *Voyez* Mécanique.

5°. La *gravité*, laquelle, considérée par rapport à tous les corps de la nature, conserve le nom de *gravité*. Ses lois sont d'agir en raison directe des masses, & inverse des carrés des distances. *Voyez* Gravité.

Considérée par rapport au globe terrestre, en particulier, elle se nomme *pesanteur*. On distingue la *pesanteur absolue* & la *pesanteur spécifique*, par laquelle on juge de la densité des corps. *Voyez* Pesanteur.

La *physique particulière* considère celles des propriétés des corps qui les caractérisent. On peut la diviser en trois parties.

1°. *Physique particulière*, proprement dite, qui traite de quelques affections variables, appartenant à tous les corps en général, ou à quelques corps en particulier.

Les affections variables, qui appartiennent à tous les corps en général, peuvent leur convenir dans quelqu'état qu'ils soient; telles sont: (*a*) la *chaleur*, qui a sa théorie propre. *Voyez* Calorique.

(*b*) La *lumière*, qui est l'objet de l'optique. *Voyez* Lumière, Optique.

(*c*) L'*électricité*, qui a sa théorie propre. *Voyez* Électricité.

Quant aux affections variables, qui dépendent de l'état des corps, ces états sont sous trois formes: (*a*) *solide*, par lequel ils peuvent être cristallisables ou non cristallisables. *Voyez* Cristallisation.

(*b*) *Liquide*, sous lequel ils peuvent s'introduire dans les pores des corps qu'ils ont la faculté de mouiller, ce qui fait l'objet de l'*hygrométrie* (*voyez* Hygrométrie), & qui peuvent affecter diversement les corps, selon qu'ils ont ou n'ont pas la faculté de les mouiller. *Voyez* Tube capillaire.

(*c*) *Fluides élastiques*. Ces affections se réduisent à une compressibilité plus grande & à une élasticité plus parfaite.

Les affections variables, qui appartiennent à quelques corps en particulier, ont pour objet l'aimant, qui a sa théorie. *Voyez* Magnétisme.

2°. La *physique analytique* ou *chimie*, qui recherche les proportions des parties constituantes des corps. Ce que ces propriétés ont d'analogue, fait l'objet de la *chimie générale*. (*Voyez* ce mot.) Ce que ces propriétés ont de particulier, fait l'objet de la *chimie particulière*. *Voyez* ce mot.

3°. La *physique d'observation* ou *histoire naturelle*, qui s'occupe de la description des corps, de leur formation. Sous ce point de vue, (*a*) les corps peuvent être étrangers au globe de la terre, & alors ils font l'objet de l'*astronomie*, qui se divise en *astronomie physique* & en *astronomie descriptive*. *Voyez* Astronomie.

(*b*) Les corps peuvent appartenir au globe de

la terre & être extérieurs au globe, ou constituer le globe.

Dans le premier cas, lorsque les corps sont extérieurs au globe, ils composent l'atmosphère, qui a des propriétés physiques, lesquelles forment l'objet de la *météorologie* (*voyez* ce mot), ou qui a des propriétés méchaniques, ce qui donne lieu aux phénomènes causés par le poids de l'atmosphère (*voyez* ATMOSPHÈRE, POIDS DE L'ATMOSPHÈRE); dans ces propriétés, il en est de relatives au mouvement en grande masse (*voyez* VENT, THÉORIE DES VENTS); enfin, au mouvement de vibration des molécules. *Voyez* SON, ACOUSTIQUE.

Dans le second cas, lorsque les corps constituent le globe, on peut les considérer par rapport à sa masse totale, ou aux individus qui le couvrent.

Considéré par rapport à sa masse, c'est l'objet de la *géographie*, qui se divise en *géographie physique* & *géographie descriptive*. *Voyez* GÉOGRAPHIE.

Considéré par rapport aux individus qui le recouvrent, ceux-ci peuvent être organisés & capables de volonté, ce qui fait l'objet de la *zoologie* (*voyez* ce mot); incapable de volonté, ce qui fait l'objet de la *botanique* (*voyez* ce mot); enfin, les individus peuvent être non organisés, ce qui fait l'objet de la *minéralogie*. *Voyez* ce mot.

Il est facile de conclure, de cette division de la *physique*, & de toutes les parties qu'elle embrasse, qu'elle a pour objet le vaste espace de l'Univers & tous les corps qu'il contient; elle en considère les propriétés, & ce qu'ils peuvent produire & souffrir; le rapport de situation qu'ont, entr'eux, les grands & les petits corps de l'Univers, tant célestes que terrestres; elle en examine la disposition; elle considère leur nombre, leur force, leurs effets, leur cause, les différentes modifications dont ils sont susceptibles, leur grandeur, leur origine, leurs productions, leur croissance, &c. &c.

Toutes les notions historiques les plus anciennes, ne nous ayant été transmises que par les Egyptiens, cette nation étant la plus antique que nous connoissions, c'est aux Egyptiens que nous sommes conduits à rapporter l'origine de nos connoissances sur la *physique*.

Bien certainement, les premiers regards des hommes ont dû se porter vers le ciel. La *physique céleste* a donc été la première branche de les connoissances; c'est celle qui a attiré & déterminé ses méditations.

Voulant expliquer les phénomènes de la nature, les philosophes anciens, faute de données exactes, se sont livrés à des hypothèses; ils ont créé des élémens, leur ont donné des propriétés, des dimensions, & de-là sont nés les systêmes d'Anaximandre, Anaxagore, Archelaüs, Platon, &c.

Aristote, disciple de Platon, ayant reçu de la nature une imagination vive, une ame bouillante, s'éleva, dans ses recherches, à presque toutes les branches de la philosophie naturelle. De trois grands principes, la matière, la forme, la privation, Aristote forma cinq élémens : le feu, l'eau, l'air, la terre & la matière éthérée. De la combinaison de ses élémens & de ses principes, il créa un corps de doctrine, qui a long-temps été le seul adopté dans les écoles.

Diverses modifications ont été proposées au systême d'Aristote par Pythagore, Xénophon, Héraclide, Empedocle, Démocrite, Epicure, &c.

Si l'on compare l'état de la *physique*, à l'époque de son origine, avec celui où elle se trouve en sortant des écoles de la Grèce, il est aisé de se convaincre de l'insuffisance des moyens employés pour fortifier son enfance. La *physique* naissante ne pouvoit se nourrir que de faits, & les philosophes de la Grèce ne lui offroient d'autres alimens que des conceptions fabuleuses; ils empruntent le flambeau d'une fausse métaphysique, lorsqu'il faut s'éclairer de celui de l'observation; ils créent des causes imaginaires, au lieu de s'appliquer à bien connoître les effets; enfin, ils font le roman de la nature, quand il s'agit de tracer son histoire.

Moins livré que ses prédécesseurs au caprice de son imagination, tourmenté par la crainte de ses écarts, Archimède, soumis à l'empire d'un jugement sain & sévère, se dirige constamment vers la recherche des lois qui engendrent les phénomènes, & les fait servir ainsi à donner à la *physique* des bases durables, comme la vérité & la nature.

La mort d'Archimède fut, pour la *physique*, une grande calamité : elle paroissoit irréparable. Après un siècle de langueur & de stérilité, on eût dit que la nature avoit épuisé sa fécondité & sa puissance, dans la production de ce grand homme.

Près de deux siècles avant le commencement de l'ère chrétienne, jusqu'au huitième siècle, Hipparque, Ctésibius, Heron, Cléomède, Sénèque, Pline, Plutarque, &c., suivirent, quoique d'assez loin, les traces d'Archimède, & perfectionnèrent la science des machines & des fluides, l'optique, l'histoire naturelle, &c.

Une révolution orageuse, qui bouleversa l'Orient, occasionna le massacre des savans réunis à Alexandrie; sa vaste bibliothèque, dépôt des connoissances humaines, devint la proie des flammes. Les connoissances acquises pendant un grand nombre de siècles, alloient être anéanties, lorsque le calife Almaden recueillit, dans le neuvième siècle, les débris des connoissances, & s'occupa de les faire fleurir dans ses Etats. Les Arabes transportèrent les sciences en Espagne, où Alazan contribua à la perfection de l'optique.

Frédéric II, empereur d'Allemagne, & Al-

phonse, roi de Castille, parvinrent, par les encouragemens qu'ils donnèrent, à ranimer, en Europe, la *physique* languissante. Le second appela, de toutes les contrées de l'Europe, des savans chrétiens, juifs & arabes, qu'il traita magnifiquement; alors, parurent Albert-le-Grand, Vitellion, Roger Bacon, Regiomontanus, Walter, &c., qui contribuèrent à corriger des erreurs & à leur substituer des vérités. C'est dans l'espace du treizième au seizième siècle, que furent découvertes les *besicles*, que fut inventée la boussole, &c.

Bacon, chancelier d'Angleterre, donna à la *physique*, au commencement du seizième siècle, un mouvement rapide, en montrant & promettant aux physiciens une riche moisson de découvertes, & en les excitant par l'exemple. Il porta le flambeau de l'expérience sur plusieurs branches de la *physique*, & partout il répandit de la clarté.

Au système astronomique de Ptolémée, succéda celui de Ticho-Brahé & de Copernic; ce dernier, amélioré par Kœpler, est encore adopté, aujourd'hui, par tous les physiciens.

Fracastor & Stevin perfectionnèrent, à cette époque, la mécanique; Maurolys, Porta, Antoine Dominis, l'optique; Gilbert, l'électricité, le magnétisme.

Peu de siècles ont été plus féconds en découvertes, & ont procuré plus de perfection à la *physique* que le dix-septième siècle; c'est celui où a vécu Descartes & où est né Newton. Le premier de ces philosophes porta un coup mortel à la doctrine péripatéticienne; mais il la remplaça par de nouvelles hypothèses. Ses tourbillons, abandonnés aujourd'hui, on eu, pendant longtemps, un prodigieux succès. Nous lui devons l'union de la géométrie à la *physique*. Il a découvert les lois de l'inertie; il a publié, le premier, la loi de la réfraction de la lumière; a complété l'explication de l'arc-en-ciel, & expliqué les phénomènes des couronnes & des parélies, mieux qu'on ne l'avoit fait avant lui.

Trois instrumens furent inventés: le télescope, le microscope & le thermomètre. Le premier nous fit apercevoir les corps placés à une très-grande distance; le second fit distinguer des corps infiniment petits & qui échappoient aux vues les plus délicates; le troisième nous procura les moyens de mesurer l'intensité de la chaleur. Les deux premiers instrumens nous firent connoître des mondes & des nouveaux êtres; ils contribuèrent, avec le troisième, à reculer les limites de nos connoissances.

Entre les mains de Galilée, & dirigé vers le ciel, le télescope nous procura les moyens de distinguer avec exactitude la forme & le mouvement des corps célestes, & nous donna la preuve du mouvement de la terre, dont il fut puni par l'inquisition. Une découverte également précieuse, que nous devons à Galilée, c'est la loi de la chute des corps.

Galilée & Descartes ont rendu de grands services à la *physique*: le premier, en affranchissant l'esprit humain de l'humiliante servitude; le second, en comblant les précipices creusés, par ses prédécesseurs, sur les sentiers de la nature. Doué d'une imagination bouillante, Descartes brûla d'impatience de s'élever à la connoissance des causes: doué d'un esprit d'observation, Galilée s'appliqua à bien connoître les effets. Le premier se tourmente pour bien deviner les procédés de la nature; le second l'interroge avec adresse, & sans importunité, pour lui arracher quelques secrets: en un mot, l'homme doit à Descartes d'avoir recouvré la liberté de la pensée. La *physique expérimentale* doit, en grande partie, à Galilée, son existence & la rapidité de ses progrès.

Kepler parvint, par des travaux opiniâtres, à nous faire connoître les lois du mouvement des corps célestes, dont Newton a tiré un si grand parti; nous lui devons également de grandes améliorations dans le système de la vision & dans les instrumens d'optique.

Méditant sur la difficulté que l'on éprouve à élever l'eau, dans les pompes aspirantes, au-dessus de trente-deux pieds, Torricelli devina la pesanteur & la pression de l'atmosphère, que Pascal & plusieurs autres physiciens vérifièrent, à l'aide de faits nouveaux; Pascal expliqua, par ce moyen, la pression des liquides dans tous les sens, & le mouvement des liquides dans les siphons.

Une suite de la découverte de la pression de l'air, fut l'invention de la machine pneumatique, par Oto de Guericke, à qui nous devons également un grand nombre de découvertes sur l'électricité.

Dans le même temps, Kirker découvrit la lanterne magique, fit usage des miroirs ardens, expliqua la déclinaison de l'aimant, & fit servir la réfraction de la lumière à la détermination de la pesanteur spécifique.

Nous arrivons à cette époque où plusieurs amateurs des sciences se réunirent en société, à Florence, pour scruter la nature à l'aide de l'expérience; l'Académie qu'ils formèrent, rendit des services essentiels, de tous les genres, à la *physique*.

Boyle, après avoir perfectionné la machine pneumatique, fit, avec cet instrument, un grand nombre d'expériences, lesquelles firent distinguer l'élasticité & les lois de la pesanteur de l'air.

Wrenn, Wallis, Huyghens & Hoock, nous firent connoître les lois de la communication du mouvement; les deux derniers appliquèrent, aux horloges & aux montres, les pendules & les ressorts régulateurs.

Enfin, Mariote, par des expériences ingénieuses, détermina le rapport existant entre le volume de l'air & les poids qui le compriment. Auzout perfectionna le micrometre; Picard mesura un

degré du méridien; Rœmer détermina la vitesse de la lumière; Richer, la variation d'inclinaison de l'aiguille aimantée, & la variation dans la longueur du pendule, qui bat les secondes sous différentes latitudes.

Ainsi, après vingt siècles d'une expérience languissante, une courte durée a suffi pour donner à la *physique* de la vigueur & de l'éclat. Cette heureuse & rapide révolution, est le fruit d'une méthode rigoureusement dirigée vers la connoissance des faits, vers l'étude des phénomènes. Tous les savans s'empressent de la saisir, & plusieurs, secondés par le talent, la manient avec cette adresse qui prépare, qui amène les découvertes; de toute part on interroge la nature avec une constante activité: pressée par les efforts d'un grand nombre de physiciens, elle se dévoile peu à peu, chacun s'empresse d'offrir à la science, le prix de son travail & de sa peine. La *physique* s'enrichit, & déjà son trésor se compose d'un grand nombre d'observations. Newton ne pouvoit paroître dans des circonstances plus favorables.

Doué d'un génie supérieur, Newton profita de toutes les découvertes qui l'avoient précédé; il y en ajouta de plus importantes encore, sur le mouvement curviligne des corps, attirés par une force centrale, & créa son beau système du mouvement de l'Univers. Il fit de nombreuses découvertes sur le ressort des fluides, la réfrangibilité de la lumière, le télescope à réflexion. Il nous fit connoître la gravitation universelle, son action sur le système de l'Univers, la cause de l'élasticité; il expliqua le phénomène des marées, celui de l'arc en-ciel, la transparence & l'opacité. Il inventa le premier thermomètre comparable; il nous donna la théorie de la réflexion & de la réfraction de la lumiere; enfin, le traité d'optique le plus complet que nous ayons eu. Nous devons encore, à cet homme immortel, l'invention du calcul différentiel & intégral, qui lui fut disputé par Leibnitz, & qu'ils ont très-probablement inventé chacun de leur côté.

Newton joint, à un degré plus éminent que Descartes, des belles qualités qui accompagnent le génie. Simple comme la nature qui lui confia les secrets de ses mystères, dédaignant cette fumée de gloire dont s'enivre souvent la médiocrité; calculant avec précision la force qui enchaîne les planètes à un centre immobile, aplatissant la terre, anatomisant la lumière, dévoilant la véritable origine des couleurs; embrassant, en un mot, tous les phénomènes de l'Univers, & s'élevant au milieu de leur masse imposante, à la cause qui les fait naître! Quelle distance de Newton à Descartes! par la justesse des vues, par la profondeur des idées, par la grandeur des conceptions. Le génie de Newton n'engendre que des réalités; celui de Descartes n'enfante, le plus souvent, que des chimères.

Halley, Gassendi, Huyghens, Flamsteed, enrichissent l'astronomie par de nouvelles découvertes. Keil, Cotes, propagent la doctrine de Newton dans des cours publics. Hauksbée ébauche la loi de la dilatation de l'air par la chaleur; il fait un grand nombre d'expériences sur l'électricité; donne, ainsi que Taylor, un premier aperçu sur la loi des forces magnétiques en raison des distances. Ce dernier soumet au calcul les lois de la vibration des cordes sonores; Sauveur perfectionne la théorie des sons.

Amontons, Newton, Hauksbée, nous donnent des thermomètres comparables. Le premier mesure l'augmentation du ressort de l'air par la chaleur, imagine un nouveau baromètre, invente l'hygrometre, détermine la résistance occasionnée par le frottement & la roideur des cordes, ainsi que Pascal, Camus, Desaglier. Homberg nous fait connoître un phosphore nouveau; Althwood une machine avec laquelle on démontre la loi de la pesanteur. Desaglier contribue, par ses leçons, à propager la doctrine de Newton.

Gray, Weller, Dufay, découvrirent de nouvelles propriétés électriques, telles que les corps conducteurs & non-conducteurs de ce fluide; plusieurs corps qui produisent de l'électricité par le frottement; la distinction de deux électricités différentes ou opposées.

Fahrenheit, Réaumur, Delisle, perfectionnent le thermomètre; S'Gravesande propage, en Hollande, la doctrine de Newton, invente une machine de compression, décrit l'héliostat; Muschenbroeck étend les connoissances de la *physique* par ses leçons publiques & par l'excellent ouvrage qu'il publie; il perfectionne la théorie des frottemens, invente un pyromètre, fait des recherches sur les aurores boréales, & découvre la bouteille de Leyde en même temps que Cuneus.

Buffon, indépendamment de ses éloquens écrits qui firent aimer & étudier l'histoire naturelle, nous fait connoître les ombres colorées, les couleurs accidentelles; Fontenelle met la science à la portée des hommes ordinaires, par les détails agréables qu'il en donne; Castel imagine son clavecin oculaire, & Nollet fait des cours de *physique expérimentale*, à Paris, qui mettent cette science au rang de celles que tous les hommes du monde doivent nécessairement connoître.

Euler, Bernouilli, Clairaut, appliquent l'analyse à la *physique*, & expliquent plusieurs phénomènes; Bradley découvre la vraie cause de l'aberration des étoiles, & le phénomène de la nutation.

Canton, Æpinus, Francklin, enrichissent la *physique* d'expériences, d'explications & de théories nouvelles sur l'électricité & le magnétisme. Ce dernier nous fait connoître l'analogie existante entre l'électricité & la matière de la foudre, & nous indique la manière de la dérober au ciel.

Saussure, dont le nom est devenu célèbre en géologie, nous a donné un électromètre & un hygromètre comparables; Montgolfier, par ses

ballons, nous a indiqué les moyens de nous élever dans l'air & de voyager dans cet élément; Coulomb a déterminé les vraies lois de l'attraction & de la répulsion de l'électricité & du magnétisme; nous lui devons un nouvel électromètre; la preuve que l'électricité ne pénètre pas dans l'intérieur des corps; le perfectionnement de la théorie des frottemens & de la roideur des cordes.

Il existe, entre Coulomb & Francklin, des rapports qui peuvent faire apprécier leur influence respective sur les progrès de la *physique*. Tous deux avoient une sorte de passion pour l'étude de la nature; tous deux possédoient cette finesse de tact, ces ingénieuses adresses, & cette constante opiniâtreté dont se compose le génie de la science. Ces belles qualités, réunies dans le philosophe de Philadelphie & dans le physicien français, devoient naturellement leur ouvrir la carrière des nouvelles découvertes; celles de Francklin se concentrent, en quelque sorte, dans le domaine de l'électricité; celles de Coulomb se répandent, avec une sorte de profusion, sur le vaste empire des sciences de la nature. Les découvertes électriques de Francklin, sont peut-être plus utiles à l'humanité; les découvertes électriques de Coulomb, sont sans doute plus utiles à la science. Francklin a fait faire un pas à l'électricité; Coulomb, découvrant les lois qui les maîtrisent, l'a conduite à un degré voisin de la perfection. Tous les phénomènes de ce genre, dont la future destinée des sciences nous réserve la connoissance, obéissent aux mêmes lois.

Vers les trois quarts du dix-huitième siècle, la chimie éprouva une révolution importante, par l'introduction des poids & mesures dans les expériences, & l'adoption d'une nouvelle nomenclature. La chimie, qui avoit été séparée de la *physique*, s'y associa de nouveau. On perfectionna les instrumens & le mode de procéder aux expériences; les résultats en furent souvent soumis au calcul, ce qui fit naître un grand nombre de découvertes, telles que les gaz, l'aérostation, le bélier hydraulique, la théorie de la chaleur, la polarisation de la lumière, les aréolites, la vibration des surfaces sonores, la loi de la chaleur produite par les rayons colorés de la lumière, &c. &c. Nous allons examiner rapidement quelques-unes des découvertes & des améliorations les plus récentes.

On avoit quelques motifs, dès la fin du dix-septième siècle, de soupçonner qu'il existoit des airs différens de celui que nous respirons; mais ce n'est que depuis les recherches & les expériences de Bayen, Black, Boeherhaave, Priestley, Scheèle, Lavoisier, M. Berthollet, que l'on eut connoissance d'un grand nombre de gaz & de leur propriété; leur dilatabilité, leur densité & plusieurs de leurs qualités ont été établies par MM. Dalton, Gay-Lussac, Thenard, &c.

Scheèle & Priestley parvinrent, presqu'en même temps, par deux routes différentes, à la connoissance du gaz acide carbonique, ce qui éveilla l'attention des physiciens; Priestley y fut amené, pour ainsi dire, par hasard, & Scheèle y a été conduit par le fil de la théorie.

Par la combinaison de deux gaz, l'hydrogène & l'oxigène, Monge, Cawendish, Lavoisier, découvrirent la composition de l'eau; Fourcroy, MM. Lefebvre Gineau, Vauquelin, Séguin, déterminèrent les proportions exactes de ces deux composans; Hassenfratz & Meusnier soumirent l'eau à l'action du charbon & du fer incandescens, & la décomposèrent en ses deux élémens. Il est difficile d'assigner lequel, de Monge ou de Cawendish, est parvenu le premier à cette découverte, qu'ils ont obtenue sans avoir de communication sur le travail qu'ils avoient entrepris.

Montgolfier, réfléchissant sur l'élévation de la fumée, conçut l'idée du ballon aérostatique; observant avec soin l'élévation de l'eau courante, sur les obstacles qui s'opposent à son mouvement, il conclut l'effet de son bélier hydraulique, par l'emploi de la force vive des courans. M. Charles perfectionna le ballon, & eut le premier, avec M. Robert, le courage de voyager dans les airs.

Quelques pierres tombées du ciel, & dont la chute fut vérifiée & attestée, dirigèrent l'attention sur les uranolites; alors Proust, Chladni & beaucoup d'autres prouvèrent, que ce phénomène étoit connu depuis long-temps; de nouvelles chutes confirmèrent les premières, & Monge &, MM. de Laplace, Poisson, &c., tentèrent d'expliquer leur formation. Scheèle, Monge, Black, Crawfort, Pictet, MM. Dalton, Leslie, &c., parvinrent, à l'aide de l'expérience, à distinguer les différentes manières d'agir du calorique, à diviser ses effets, à les mesurer; de-là naquirent des théories lumineuses, sur son mouvement & son action. Crawfort, Wilcke, Lavoisier, imaginèrent différens calorimètres. Herschell remarqua que les rayons de lumière, diversement colorés, développoient des proportions de chaleur différentes.

Voulant expliquer la double réfraction de la lumière dans le spath d'Islande, Malus vérifia une opinion de Newton, que les molécules de la lumière étoient polarisées; cette découverte a ouvert un nouveau champ, qui a été cultivé avec succès par MM. Arago, Wolaston, Brewster, Biot, &c. &c.

Une conséquence de la loi de la pesanteur & de la dilatation de l'air, a été la mesure des montagnes par le baromètre: ce mode a été amené à un degré de perfection remarquable, par les observations & les calculs de Halley, Lahire, Scheuchzer, Cassini, Bernouilli, le colonel Roy, Bouguer, Duluc, MM. de Laplace, Ramond, &c.

Galvani, conduit par un heureux hasard, fit la

découverte des phénomènes dont l'ensemble constitue le galvanisme. Volta établit son identité avec l'électricité; Pfaff, Cigna, Guyton, Gautherot, MM. Humboldt, Ardini, Vassali, Davy, Berzelius, Pepis, Hallé, &c., contribuèrent à mieux faire connoître cette branche des connoissances humaines: depuis, MM. Œrstedt, Arago, Amper, Berzelius, ont trouvé que non-seulement l'électricité participoit aux phénomènes galvaniques, mais qu'elle participoit également aux phénomènes magnétiques.

Harding, Olbers, Piazzi, ont découvert quatre nouveaux astéroïdes. MM. Davy, Gay-Lussac, Thenard, ont décomposé les alcalis & les terres, & ont trouvé qu'ils avoient pour base des substances métalliques. M. Berthollet a décomposé l'ammoniaque en ses deux élémens, hydrogène & azote.

Cawendish & Maskeline ont déterminé la densité de la terre; Lambert, Duluc, M. Leslie, ont perfectionné les thermomètres; Wedgwood, Loisel, Guyton, les pyromètres; MM. Helestrom, Œrstedt, Cladny, la théorie des sons. Ce dernier a découvert les courbes nodales des surfaces vibrantes.

Achard, Landrini, Ingenhoufs, Guyton, Scheèle, M. Berthollet, ont perfectionné l'eudiométrie; M. Herschell, le telescope, avec lequel il a découvert un grand nombre de corps célestes; il nous a donné des conjectures hardies sur leur formation. M. de Laplace a présenté une théorie plus complète des tubes capillaires; M. Dessaigne a donné de nouveaux détails sur la phosphorescence, &c. &c. Enfin, tous les esprits se dirigent d'un pas rapide vers l'avancement des sciences *physiques*. De nombreux élèves sont sortis de l'École polytechnique, créée par Monge, Vandermonde, MM. Berthollet & Hassenfratz, avec la réunion de toutes les connoissances *physiques* & mathématiques nécessaires pour perfectionner cette science. Diverses branches de connoissances humaines ont été explorées par eux avec beaucoup de succès, & l'Académie compte, dans son sein, un grand nombre de ces élèves, qui ont contribué à reculer les bornes de nos connoissances.

Pendant toute la durée de cette période d'un demi-siècle, deux savans, Lavoisier, Cawendish, défrichoient avec autant de dextérité que de courage, des terrains jusqu'alors stériles dans le domaine de la *physique*, sans autre intérêt que celui de suivre leur goût & de satisfaire cette noble passion. On les voyoit, donnant aux instrumens connus des modifications avantageuses, en imaginant de nouveaux, & multipliant les sacrifices de toute espèce pour agrandir les limites de la science; Lavoisier fournissoit à de jeunes savans les moyens de suivre, avec succès, la carrière des sciences. Tous, lorsqu'ils présentoient des espérances, trouvoient chez lui les secours dont ils avoient besoin. Cawendish achetoit à grands frais d'immenses & belles collections; il avoit formé une vaste bibliothèque, il mettoit l'une & l'une à la disposition des savans qui les réclamoient. C'est avec ces titres glorieux que Cawendish & Lavoisier se présentent au tribunal de la postérité. On diroit qu'ils ont travaillé de concert à ébaucher, consommer le même ouvrage. Lavoisier forme & réalise le projet d'élever une nouvelle *physique particulière* sur les débris de l'ancienne, mais Cawendish avoit fourni une partie des matériaux qui devoient servir à en poser les fondemens. Lavoisier réunit les géomètres aux physiciens, pour obliger ces derniers à marcher avec plus de circonspection, à ne publier que des résultats exacts, & à tirer des conséquences plus ou moins éloignées des faits observés. Cawendish passe du sein de l'opulence à une longue suite de gloire & de travaux. Lavoisier est arrêté au milieu de sa carrière par une révolution orageuse. Les rigueurs de la plus injuste captivité n'altèrent ni la sérénité de son ame, ni la vigueur de son génie. Sans cesse il s'occupe de perfectionner sa science favorite. Personne n'ignore qu'il formoit le vœu de réaliser des expériences nouvelles, au moment même où ses implacables bourreaux préparoient l'instrument de son supplice.

Physique. A signifié, anciennement, la médecine.

Dans la plupart des langues modernes, on appeloit autrefois les médecins *physiciens*, parce que la médecine consiste, principalement, dans l'observation de la nature; mais plus encore, parce que tous les genres de littérature étant concentrés dans les universités, & exercés par des ecclésiastiques, la théorie seule de la médecine étoit enseignée sous le nom de *physique*, tandis que la pratique des remèdes étoient abandonnée aux laïques.

Physique amusante. Partie de la *physique* qui a pour objet de présenter des phénomènes qui amusent, qui intéressent; d'étonner même, par ces sortes de prestiges que l'on fait apercevoir.

Telles sont, par exemple, les récréations magnétiques ou les tours que l'on fait à l'aide du magnétisme; les mécaniques, qui semblent obéir à la volonté; les tours d'adresse, de calcul, la femme invisible, la fantasmagorie, &c. &c. On a publié, dans cette collection encyclopédique, un gros volume sur la *physique amusante*, sous le titre d'*Amusement de physique*. *Voy.* cette partie de l'*Encyclopédie par ordre de matières*.

Physique analytique. Partie de la *physique* dans laquelle les questions ou les problèmes sont résolus à l'aide de l'analyse.

On distingue deux sortes de *physique analytique*: l'une est entièrement mathématique; toutes les questions de *physique* y sont traitées par le calcul,

ou mieux par l'analyſe mathématique (*voy*. PHYSICO-MATHÉMATIQUE) ; l'autre conſtitue la chimie ; toutes les queſtions y ſont réſolues à l'aide de l'analyſe chimique. *Voyez* CHIMIE.

PHYSIQUE ASTRONOMIQUE. Partie de la *phyſique* qui a pour objet l'examen, la forme & le mouvement des corps céleſtes ou étrangers au globe terreſtre. *Voyez* ASTRONOMIE.

PHYSIQUE CÉLESTE. Partie de la *phyſique* dans laquelle on s'occupe du ciel, des corps que l'on y aperçoit, & de tous les phénomènes qu'ils préſentent. *Voyez* ASTRONOMIE.

PHYSIQUE DOGMATIQUE ; phyſica dogmatica ; *dogmatiſche phyſick* ; ſ. f. *Phyſique* établie, fondée ſur des dogmes particuliers.

Cette *phyſique* étoit celle des Anciens ; c'étoit également celle d'Ariſtote ; c'eſt celle qui a été enſeignée pendant pluſieurs ſiècles dans les écoles. La *phyſique dogmatique*, remplie d'erreurs, qui y avoient été principalement introduites par les commentateurs d'Ariſtote, a été entièrement renverſée par Deſcartes ; elle eſt remplacée par la *phyſique expérimentale*. *Voyez* PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE.

PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE ; phyſica experimentalis ; *experimental phyſick* ; ſ. f. Science des effets naturels développés par l'expérience.

C'eſt en obſervant les phénomènes de la nature, en les interrogeant, à l'aide de l'expérience, en les décompoſant, & en les recompoſant en quelque ſorte, que l'on parvient à les connoître. L'obſervation & l'expérience ſont les plus ſûrs, & nous dirons même les ſeuls, que puiſſe employer un ſavant qui s'applique à étendre les progrès de la *phyſique*. Par la première, on épie, pour ainſi dire, la nature, à deſſein de ſurprendre ſon ſecret ; par la ſeconde, on lui fait violence, pour la forcer à le dire : mais, ſoit qu'on faſſe l'un ou l'autre, il y a manière de s'y prendre ; & c'eſt un art aſſez difficile à exercer, pour lequel il faut des diſpoſitions naturelles, des qualités & des attentions particulières, des ſecours qu'on n'eſt pas toujours en état de ſe procurer.

Mais cet art d'interroger la nature à l'aide de l'expérience, préſente de grandes difficultés : 1°. quelques obſervations, quelques expériences peuvent ſe faire, s'exécuter à l'aide des ſens & des objets dont on fait un uſage habituel ; d'autres exigent des inſtrumens particuliers, dont il faut avoir une connoiſſance exacte ; ſoit de l'uſage que l'on doit en faire, ſoit de la manière dont ils produiſent leurs effets ; 2°. l'obſervateur doit avoir beaucoup d'adreſſe, afin de tirer, des inſtrumens dont il ſe ſert, tout le parti qu'ils préſentent ; 3°. le phyſicien doit être doué d'un génie attentif à ſuivre les obſervations, & à bien remarquer tous les détails, tous les faits particuliers qui ſe préſentent, ou qui ſurviennent pendant l'opération ; 4°. enfin, il doit être pourvu de connoiſſances préliminaires déjà acquiſes, pour bien démêler les cauſes étrangères, qui peuvent influer ſur l'expérience & en changer le réſultat.

Avant de commencer une expérience, le phyſicien doit étudier tout ce qui a déjà été fait, & ce qui eſt parfaitement connu ſur l'objet ou la queſtion qui l'occupe ; il doit diſcuter, ſoit les expériences que l'on rapporte, ſoit les raiſonnemens que l'on a faits, afin de partir de données conſtantes & de déterminer, avec plus de certitude, la nature des expériences qu'il doit faire, pour parvenir au réſultat qu'il doit obtenir.

Toutes les fois qu'une expérience peut s'exécuter ſimplement & à peu de frais, c'eſt de cette manière qu'il faut la faire de préférence ; elle peut être répétée plus facilement par tous les phyſiciens, & le réſultat auquel on eſt parvenu peut être plus facilement vérifié. Une des cauſes du retard qu'a éprouvé l'adoption générale de la compoſition de l'eau, a tenu principalement aux inſtrumens magnifiques, & très-exacts, que l'illuſtre Lavoiſier a fait exécuter à grands frais ; dès que cette expérience a été faite avec des moyens ſimples, des machines peu coûteuſes, elle a été répétée de toutes parts, & cette vérité nouvelle n'a plus éprouvé de conteſtations.

Mais, tout en ſimplifiant les inſtrumens pour économiſer les dépenſes, il faut bien ſe garder que ce ſoit au dépens de leur juſteſſe & de leur préciſion. Un inſtrument inexact ou défectueux, eſt plus nuiſible qu'avantageux au ſuccès d'une expérience. Cependant, comme il n'eſt pas poſſible, avec un inſtrument, quelques ſoins & quelques précautions que l'on ait mis dans ſa conſtruction, qu'il ait une exactitude mathématique, il faut connoître la limite de ſes erreurs, afin de les faire entrer dans le réſultat obtenu, & déterminer ſi l'expérience doit être répétée, & combien de fois elle doit l'être ; pour que ſes erreurs ſe compenſent ſi elles ont lieu en ſens contraire, ou qu'elles arrivent à un médium appréciable, ſi elles ont lieu dans le même ſens.

C'eſt au haſard, dit-on, que nous devons une grande partie de nos découvertes ; cela eſt vrai juſqu'à un certain point ; mais quoique le haſard ſe montre indifféremment à tout le monde, ce qu'il y a de bien ſûr, c'eſt qu'il ne produit rien, ſi l'on n'a pas l'attention de le ſaiſir à propos, & l'adreſſe d'en profiter.

Sans une attention ſcrupuleuſe, l'obſervateur le plus aſſidu, le plus dévoué à la *phyſique*, ne voit qu'imparfaitement ſon objet ; tout ce qu'il en pourroit dire, n'inſtruira pas ſuffiſamment, induira même en erreur ceux qui en jugeront d'après lui : le temps, le lieu, l'état de l'atmoſphère, la quantité, la durée, la forme, la couleur, l'odeur, & les autres qualités ſenſibles, ſont autant de circonſtances

circonstances auxquelles il faut avoir égard, & dont on doit tenir compte, à moins qu'on en voie évidemment l'inutilité. Combien de connoissances nous ont échappé? combien d'autres ont été retardées? parce qu'on s'est contenté de voir les choses en gros, & qu'on a négligé d'en examiner les particularités, ou d'en faire mention! On voit tous les jours des faits auxquels on ne fait aucune attention, un homme réfléchi les observe, & en tire des conséquences inattendues: tout le monde avoit vu la fumée s'élever, & regardoit cet effet comme naturel, sans en tirer d'autres conséquences. Montgolfier l'observa, & le ballon aérostatique fut inventé.

Les anciens philosophes se sont peu appliqués à la *physique expérimentale*; ils se contentoient d'observer, de lire dans la nature, & ils cherchoient, par une métaphysique plus ou moins profonde, à lier & à expliquer les faits observés. Mais ils y lisoient fort assidument, & avec de meilleurs yeux que nous ne l'imaginons. La méthode que suivoient les Anciens, en cultivant l'observation plus que l'expérience, étoit très-philosophique & la plus propre à faire faire, à la *physique*, les plus grands progrès dont elle fût capable, dans le premier âge de l'esprit humain. Avant que d'employer & d'user notre sagacité, pour chercher un fait dans des combinaisons subtiles, il faut être bien assuré que ce fait n'est pas près de nous, & sous notre main; comme il faut, en géométrie, réserver ses efforts pour trouver ce qui n'a pas été résolu par d'autres.

Si les Anciens se fussent contentés d'observer les faits & de les ordonner, ils auroient posé des fondemens solides à la *physique*; mais ils ont voulu expliquer les faits & se sont livrés à une foule d'hypothèses. Aristote, qui a si bien observé les animaux & nous en a donné une histoire exacte, a abandonné cette méthode dans sa *physique*; il y est peu riche en faits, mais très-abondant en paroles, grand raisonneur & peu instruit. C'est cependant cette *physique*, qui a si long-temps été la seule enseignée dans les écoles, non telle qu'elle sortit des mains de ce grand homme, mais modifiée, c'est-à-dire, remplie d'abus & d'inepties, que ses commentateurs ont voulu faire prendre pour les opinions de cet homme célèbre.

Entièrement livrée à la *physique* d'Aristote, cette science étoit environnée de ténèbres; mais, vers la fin du seizième siecle, le chancelier Bacon parut: celui-ci entrevit les principes généraux qui doivent servir de fondement à l'étude de la nature; il proposa de les reconnoître par la voie de l'expérience; il annonça un grand nombre de découvertes, qui se sont faites depuis.

Tandis que Bacon traçoit la route de la vérité, Galilée y marchoit à grands pas; il encourageoit, par ses exemples, ceux que le philosophe anglais avoit avertis par ses discours. Il fut assez pénétrant, pour comprendre que la chute des corps étoit soumise à des lois constantes; il chercha, par l'expérience, & détermina ces lois.

Descartes, qui connoissoit Bacon & Galilée, ainsi que leurs travaux, les suivit de près, & ouvrit quelques routes à la *physique expérimentale*; mais la recommanda plus qu'il ne la pratiqua, & c'est peut-être ce qui l'a conduit à plusieurs erreurs. Il débuta par sa *Méthode*, ouvrage d'une profonde réflexion, qui porta un coup mortel à ce qu'on appeloit alors la *physique des Anciens*, & qui n'eût pas été moins fatale au cartésianisme naissant, pour peu que Descartes se fût jugé lui-même par ses propres principes.

Cependant, l'esprit de la *physique expérimentale*, que Bacon, Galilée, Descartes, avoient introduit, s'établit insensiblement. Le génie philosophique se répandit dans toute l'Europe, & forma les Pascal, les Torricelli, les Otto de Guerick. L'Académie del Cimento s'établit à Florence. Boyle, Mariote, Amontons, Kircher, & après eux plusieurs autres, firent, avec succès, un grand nombre d'expériences. Les Académies se formèrent & saisirent, avec empressement, cette manière de philosopher. Les Universités plus lentes, parce qu'elles étoient déjà toutes formées, lors de la naissance de la *physique expérimentale*, suivirent long-temps encore la *physique ancienne*. Peu à peu, la *physique* de Descartes succéda, dans les écoles, à celle d'Aristote, ou plutôt de ses commentateurs. On ne touchoit pas encore à la vérité, on étoit du moins sur la voie. On fit quelques expériences, on tenta de les expliquer; on auroit mieux fait de se contenter de les bien faire & d'en saisir l'analogie mutuelle; mais, il est si difficile à l'esprit de se délivrer de ses préjugés!

Newton parut, & montra le premier ce que ses prédécesseurs n'avoient fait qu'entrevoir, l'art d'introduire la géométrie dans la *physique*, & de former, en réunissant l'expérience au calcul, une science exacte, profonde, lumineuse & nouvelle. Aussi grand, du moins, par ses expériences d'optique, que par son système du Monde, il ouvrit, de tous côtés, une carrière immense & sûre. L'Angleterre saisit ses vues; la Societé royale les regarda comme siennes, dès le moment de leur naissance. Les Académies s'y prêtèrent plus lentement & avec plus de peine, par la même raison que les Universités avoient eue pour rejeter, durant plusieurs années, la *physique de Descartes*. La lumière a enfin prévalu; la génération, ennemie de ces grands hommes, s'est eteinte dans les Académies & dans les Universités, auxquelles les Académies semblent, aujourd'hui, donner le ton. Une génération nouvelle s'est elevée; car, quand les fondemens d'une révolution sont une fois jetés, c'est presque toujours dans la révolution suivante que la révolution s'achève; rarement en deçà, parce que les obstacles périssent plutôt que de ceder; rarement au-delà, parce que les

barrières une fois franchies, l'esprit humain va souvent plus vite qu'il ne veut lui-même, jusqu'à ce qu'il rencontre un nouvel obstacle, qui l'oblige de se reposer plus long-temps.

Strum, en Allemagne, long-temps avant que les immortels ouvrages de Newton parussent, avoit déjà professé la *physique expérimentale*, & avoit déjà publié des ouvrages sur cette manière d'enseigner la *physique;* mais, dès que la *physique de Newton* fut connue, un grand nombre d'hommes célèbres s'occupèrent de professer la *physique expérimentale*, de publier des ouvrages sur ce mode d'enseignement, & de commenter les immortels travaux du philosophe anglais. Nous distinguerons, dans le nombre, Keil, en Angleterre, dont les cours de *physique expérimentale* commencèrent à Oxford, en 1704; S'Gravesande, en Hollande, dont les *Elémens de physique mathématique* parurent en 1719; Muschenbroeck, également en Hollande, dont l'excellent *Cours de physique expérimentale & mathématique* parut en 1724; l'abbé Nollet, en France, dont les *Leçons de physique expérimentale* parurent en 1740; Desaglier, en Angleterre, dont le *Cours de physique expérimentale* parut en 1717, mais dont les leçons sur cette science commencèrent, à Oxford, en 1710; Teich-Mayer, en Allemagne, dont les *Elémens de philosophie naturelle & expérimentale* parurent en 1733; Sigaud de Lafond, en France, dont les *Leçons de physique expérimentale* parurent en 1767; Vitebe, en Allemagne, dont les *Elémens de physique expérimentale* parurent en 1782; Brisson, dont le *Dictionnaire de physique* parut en 1781; M. Haüy, en France, dont le *Traité élémentaire de physique* parut en 1803; de Fischer, en Allemagne, dont le *Traité de physique mécanique*, traduit en français, parut en 1806; M. Biot, en France, dont le *Traité de physique expérimentale & mathématique* parut en 1816, &c. &c.

PHYSIQUE GÉNÉRALE; physica generalis; *algemeinische physick;* s. f. Etude de la nature en général.

On distingue deux sortes de *physique générale:* 1°. celle qui a pour objet les propriétés de tous les corps de la nature (*voyez* PHYSIQUE); 2°. celle qui ne considère que les propriétés dont tous les corps jouissent également. Sous ce rapport, la *physique générale* est opposée à la *physique particulière*, qui ne considère que les propriétés qui caractérisent seulement quelques corps. *Voyez* PHYSIQUE PARTICULIÈRE.

Considérée comme une des divisions de la *physique*, la *physique générale* ne comprend que les cinq propriétés générales des corps, qui sont: l'*étendue*, l'*impénétrabilité*, la *mobilité*, l'*inertie*, la *gravité*. *Voyez* ces mots.

PHYSIQUE MÉCANIQUE; physica mecanica; *mechanisch physick;* s. f. Partie de la *physique* qui a pour objet, l'examen des changemens qui arrivent, dans l'état extérieur des corps inorganiques.

Cette partie de la *physique* se distingue de la *physique chimique*, qui a pour objet, l'examen des propriétés matérielles internes des corps inorganiques. La *physique mécanique* est, dans ses parties essentielles, presqu'entièrement mathématique.

PHYSIQUE OPTOMATIQUE, de οπτομαι, *voir*. Observation des phénomènes de la nature. Cette *physique* étoit celle des Anciens, avant l'introduction de leur métaphysique. C'est la *physique d'observation*.

PHYSIQUE PARTICULIÈRE; physica particularis; *besonderische physick;* s. f. Partie de la *physique*, qui considère les propriétés des corps qui les caractérisent.

C'est une des divisions de la *physique;* elle se distingue de la *physique générale*, en ce que celle-ci considère les propriétés générales des corps, celles qui les affectent tous de la même manière. *Voyez* PHYSIQUE, PHYSIQUE GÉNÉRALE.

PHYSIQUE PROPREMENT DITE. Science qui a pour objet la connoissance des diverses propriétés dont jouissent les corps, & celles des lois qu'observent les différens phénomènes qu'ils présentent.

Ces propriétés sont ou *physiques* ou *chimiques*. Les premières sont celles qui ne dépendent, aucunement, de l'action mutuelle que leurs molécules exercent les unes sur les autres, ou du moins, dans lesquelles cette action ne joue pas le principal rôle; les secondes sont les propriétés qui dépendent, particulièrement, de l'action mutuelle, que leurs molécules exercent les unes sur les autres.

On divise les propriétés *physiques* des corps en dix parties:

1°. La propriété en vertu de laquelle, tous les corps occupent un certaine portion dans l'espace. *Voyez* ETENDUE.

2°. La propriété en vertu de laquelle, les corps s'excluent mutuellement d'un même lieu. *Voyez* IMPÉNÉTRABILITÉ.

3°. La propriété en vertu de laquelle, tous les corps peuvent être transportés d'un lieu dans un autre. *Voyez* MOBILITÉ.

4°. La propriété en vertu de laquelle, tous les corps ne reçoivent de mouvement, qu'autant qu'ils en détruisent la même quantité dans ceux qui agissent sur eux. *Voyez* INERTIE.

5°. La propriété en vertu de laquelle, tous les corps tendent à se porter les uns vers les autres. *Voyez* GRAVITÉ.

Ces cinq propriétés affectent tous les corps de la même manière.

6°. La propriété en vertu de laquelle, les molécules de tous les corps sont séparées les unes

des autres, par des intervalles plus ou moins grands. *Voyez* POROSITÉ.

7°. La propriété en vertu de laquelle, les molécules de tous les corps sont susceptibles d'être animées de vibrations, de les communiquer au milieu élastique qui les environne, &, par-là, de les transmettre à l'organe de l'ouïe. *Voyez* SONORITÉ.

8°. La propriété en vertu de laquelle, tous les corps manifestent des attractions, des répulsions, des phénomènes lumineux, une odeur d'ail ou de phosphore lorsqu'on les frotte, ou qu'on les met en contact avec des corps qui jouissent de cette propriété. *Voyez* ELECTRICITÉ, GALVANISME.

9°. La propriété en vertu de laquelle, l'aimant attire certaines substances, & particulièrement le fer; affecte, lorsqu'il est libre, une direction particulière, & communique au fer lui-même cette double propriété. *Voyez* MAGNÉTISME.

10°. La propriété en vertu de laquelle, certains corps excitent une vive impression sur l'organe de la vue. *Voyez* CLARTÉ.

On divise les *propriétés chimiques* également en dix parties.

1°. La propriété en vertu de laquelle, les molécules d'un corps adhèrent entr'elles, ou tendent à s'unir avec celles d'un autre, lorsqu'ils sont en contact. *Voyez* AFFINITÉ.

2°. La propriété en vertu de laquelle, les liquides, en contact avec certains corps, s'élèvent au-dessus ou s'abaissent au-dessous de leur niveau, selon qu'ils ont ou non la faculté de les mouiller. *Voyez* CAPILLARITÉ.

3°. La propriété en vertu de laquelle, tous les corps cèdent à l'action que le calorique exerce sur eux. *Voyez* CALORICITÉ.

4°. La propriété en vertu de laquelle, tous les corps tendent à revenir à leur premier état, lorsqu'on fait cesser la cause qui les en éloigne. *Voyez* ELASTICITÉ.

5°. La propriété en vertu de laquelle, les molécules de certains corps sont dans un état qui ne leur permet pas d'être mobiles, les unes par rapport aux autres *Voyez* SOLIDITÉ.

6°. La propriété en vertu de laquelle, les molécules de certains corps sont dans un état qui leur permet de céder à la moindre pression, de conserver encore, entr'elles, une certaine adhérence, & de former une masse regardée comme incompressible. *Voyez* LIQUIDITÉ.

7°. La propriété en vertu de laquelle, les molécules de certains corps sont dans un état qui les rend tellement indépendantes les unes des autres, qu'elles se repoussent, en quelque sorte, & forment une masse éminemment compressible & élastique. *Voyez* GAZÉITÉ.

8°. La propriété en vertu de laquelle, les liquides, susceptibles de mouiller les corps, s'introduisent dans leurs pores, & en augmentent leur volume. *Voyez* HYGROMÉTRICITÉ.

9°. La propriété en vertu de laquelle, l'atmosphère est susceptible de dissoudre de l'eau, dans certaines circonstances, & dans d'autres d'abandonner, sous des formes diverses, celle qu'elle tient en dissolution. *Voyez* MÉTÉOROLOGIE.

10°. La propriété en vertu de laquelle, certains corps affectent, dans les mêmes circonstances, une forme toujours constante, & le plus souvent symétrique & régulière. *Voyez* CRISTALLISABILITÉ.

Les cinq dernières propriétés de la première division, & les dix dernières de la seconde, affectent tous les corps d'une manière différente : mais les unes, telles que la *porosité*, la *sonorité*, l'*électricité* & l'*élasticité*, appartiennent généralement à tous les corps; tandis que les autres, telles que le *magnétisme*, la *clarté*, la *capillarité*, la *solidité*, la *liquidité*, la *gazéité*, l'*hygrométricité*; la propriété qui est l'objet de la *météorologie*, & la *cristallisabilité*, n'appartiennent qu'à quelques corps en particulier.

PHYSIQUE SYSTÉMATIQUE ; physica systematica ; *systematische physick*; s. f. Art de former des systèmes, fondés sur la connoissance des effets prouvés par l'expérience, par le moyen desquels systèmes on puisse rendre raison des effets.

Si les systèmes s'accordent avec toutes les connoissances des effets dont on recherche la cause, on est bien fondé à croire cette cause découverte; mais s'ils ne s'accordent qu'avec quelques-unes des circonstances, & point avec les autres, on doit les regarder comme des systèmes qui portent à faux, & les corriger ou en imaginer d'autres.

Un système, quoique faux, a souvent produit d'heureux effets : il a fait soupçonner & même quelquefois conduit aux plus belles découvertes; mais, d'un autre côté, un trop grand attachement à un système que l'on a imaginé, a souvent produit de grands maux & retardé la marche & les progrès de la science. Nous devons donc renfermer, dans de justes bornes, l'esprit de système, sans quoi nous serons conduits trop loin, dans une route propre à nous égarer. Il ne convient pas à tout le monde de former des systèmes : pour y être propre, il faut être muni de grandes connoissances, & en sentir toute la portée.

PHYTOLITE, de φυτον, *plante*; λιθος, *pierre*; s. f. Substances pétrifiées, ou qui portent l'empreinte de quelques plantes.

PHYTOMORPHYTE, de φυτον, *plante*; μορφη, *forme*; s. f. Pierre figurée, représentant des arbres ou des plantes.

PHYTO-TYPOLITE, de φυτον, *plante*; τυπος,

marquer; λίθος, *pierre*; s. f. Plantes dont on trouve l'empreinte sur des pierres ou sur d'autres substances du règne minéral.

PIANO, de l'italien *piano*, doucement. Ce qui marque, dans les morceaux de musique, les endroits où l'on adoucit le ton.

PIANO-FORTÉ. Espèce de clavecin, dont la construction est telle que l'on peut adoucir & renforcer les sons. *Voyez* CLAVECIN.

Cet instrument est agréable à entendre, surtout dans des morceaux pathétiques, qui émeuvent les passions, & lorsqu'il est ménagé avec goût par un habile musicien.

On doit l'invention du *forté-piano* à Silbermann, de Freyberg : de la Saxe, il passa en Angleterre, d'où sont venus, pendant long temps, presque tous ceux qui se vendoient en France; aujourd'hui on l'exécute à Paris, aussi bien & mieux même, que dans les autres parties de l'Europe.

PIASTRE, de l'espagnol *piastro*; s. f. Monnoie réelle & de compte, dont on fait usage en Espagne, en Amérique & en Turquie.

En Espagne & au Mexique, la *piastre* forte = 5,44 livres = 5,3728 fr.

Dans la Toscane, il existe deux sortes de *piastres*, qui se divisent également en 20 sous & 240 deniers : l'une est celle de 8 réaux = 4,979 livres = 4,91749 fr.

L'autre est la *piastre* d'or ou ducat = 6,069 liv. = 5,9940 fr.

En Turquie, on fait usage de la *piastre de compte* = 10 olik = 33 $\frac{1}{3}$ para = 100 asper = 2,904 liv. = 2,8681 fr.

PIAT-COPEK. Monnoie de l'Empire russe. Il en faut 10 pour un poltinek & 20 pour un rouble. Le *piat-copek* = 5 copek = 0,2367 livre = 0,23477 fr.

PIC. Mesure de longueur & poids.

Comme mesure de longueur, le *pic* est employé à Alexandrette; il égale 0,55 aune = 0,6536 mètre.

Comme poids, le *pic* est employé en Chine; le *pic* = 100 cottes = 119,5 livres = 58,4943 kilogrammes.

PIC. Grosses masses de rochers des Pyrénées, présentant, de toutes parts, des pentes roides, des faces escarpées, mais accessibles, ressemblant à de grosses pyramides.

Ces masses de montagnes portent, dans les Alpes, le nom d'*aiguilles*, parce qu'elles y sont semblables à de gros obélisques, s'élançant, de plusieurs centaines de toises, au-dessus du corps de la montagne à laquelle ils appartiennent. Elles portent, dans les Vosges, le nom de *ballon*, parce qu'elles ont une forme arrondie, des pentes douces, & qu'elles ne présentent point cet aspect âpre & rude qui appartient aux autres chaînes.

PICARD (Jean), physicien & astronome, né à la Flèche, dans le commencement du dix septième siècle, mort à Paris, en 1683.

Prêtre & prieur de Rille en Anjou, *Picard* vint de bonne heure à Paris, où des talens supérieurs, pour les mathématiques & l'astronomie, le firent connoître.

En 1666, *Picard* fut choisi pour faire partie de l'Académie de France; cinq ans après, le Roi l'envoya au château d'Uranibourg, bâti par Ticho-Brahé, en Danemarck, pour y faire des expériences astronomiques.

Picard observa le premier, la lumière dans le vide du baromètre; il fut aussi le premier qui parcourut divers endroits de la France, pour mesurer les degrés du méridien terrestre. Il fut également un des premiers qui appliquèrent le télescope au quart de cercle.

Nous avons de *Picard* : 1°. *Traité du nivellement*; 2°. *Pratique des grands cadrans par le calcul*; 3°. *Fragmens de Dioptrique*; 4°. *Experimenta circa aquas effluentes*; 5°. *De mensuris*; 6°. *De mensurâ liquidorum & aridorum*; 7°. *Abrégé de la mesure de la terre*; 8°. *Voyage d'Uranibourg*; 9°. *Observations astronomiques faites en divers endroits du royaume*; 10°. *La Connoissance des temps*, pour les années 1669 & suivantes, jusqu'en 1683. Tous ces ouvrages se trouvent dans les tomes VI & VII des *Mémoires de l'Académie des sciences*.

PICCIOLO. Petite monnoie des États de Naples = 0,007 liv. = 0,0069 fr.

PICCOLA. Nouveau numéraire en usage dans la seigneurie de Venise, depuis 1750, pour le paiement des marchandises.

On distingue la *lira piccola* = 240 picciolo = 0,5282 liv. = 0,52164 fr.

Le *ducato picciolo* = 6,2 lira picciolo = 124 soldo = 1488 picciolo = 3,274 liv. = 3,2335 fr.

PICHYS. Mesure de longueur en usage en Turquie.

A Smyrne, le *pichys* = 0,565 aune = 0,6714 mètre.

A Constantinople, on fait usage de deux sortes de *pichys* : l'un, mesure d'aunage, divisé en *pichys* pour les canevas = 0,6970 aune = 0,8271 mèt.

Grand *pichys* = 0,5960 = 0,70709

Petit *pichys* = 0,5561 = 0,66c86

Le *pichys*, mesure ordinaire = 2,185 pieds = 0,70903 mèt.

PICO ou PICOL. Poids de la Chine = 119,5 liv. = 55,4943 kilog. *Voyez* PIC.

PICROMEL, de πικρος, *amer*; χολη, *bile*; f. m. *Bile amère*, l'un des principes immédiats des animaux.

Cette fubftance, peu ou point azotée, fait partie de la bile des animaux, & notamment de celle du bœuf, dans laquelle M. Thenard l'a trouvée.

Ifolé des fubftances auxquelles il eft intimement uni, le *picromel* eft incolore; fon odeur eft naufeabonde, fa faveur âcre, fucrée; il eft déliquefcent, foluble dans l'eau & dans l'alcool. C'eft à fa préfence, dans la bile, que la matière verte, qui eft infolub e dans l'eau, doit l'état de folution dans laquelle elle fe trouve.

PICROTOXINE, de πικρος, *amer*; τοξικον, *poifon*; f. f. Principe amer, vénéneux, exiftant dans l'amande de la coque du Levant.

Dans l'état de pureté, la *picrotoxine* eft blanche, brillante, demi-tranfparente, criftallifée en prifmes à quatre faces, privée d'odeur, mais d'une amertume infupportable. La *picrotoxine* eft très-foluble dans l'eau, moins dans l'éther, plus dans l'alcool, & nulle dans les huiles. C'eft un alcali qui rougit la teinture de tournefol & peut fervir de bafe, de forme & de folubilité variées.

C'eft à cette fubftance que l'amande de la coque du Levant doit fes propriétés délétères.

On doit, à M. Boullay, la découverte de la *picrotoxine*; il l'a retirée par des procédés analogues à ceux employés pour obtenir la *morphine*. *Voyez* MORPHINE.

PIÈCE, de la baffe latinité *pieca*; f. f. C'eft, en *mufique*, un ouvrage d'une certaine étendue, quelquefois d'un feul morceau & quelquefois de plufieurs, formant un enfemble & un tout parfait, pour être exécuté de fuite.

PIÈCE, fe dit encore, dans l'art monétaire, d'un morceau de métal, portant une empreinte qui indique fa valeur, qui eft multiple d'une unité monétaire; c'eft ainfi que l'on dit: une *pièce* de fix liards; une *pièce* de dix fous ou de cinquante centimes; une *pièce* de cinq francs; une *pièce* de trois florins; *pièce* de trois batzen; *pièce* de deux ducats; *pièce* de quatre fchellings; *pièce* de cinq oers, &c.

PIED; pes; *fufs*; f. m. Partie du corps de l'anima qui eft jointe à l'extrémité de la jambe.

PIED. Mefure de longueur, prife fur le *pied humain*, & qui en diffère felon les lieux. Le *pied* fe divife en douze pouces, & le pouce en douze lignes.

Nous diviferons en trois parties les *pieds* dont on fait ufage en Europe: 1°. ceux qui font plus grands que le *pied de roi*; 2°. ceux qui lui font égaux; 3°. & ceux qui font plus petits. Parmi ceux qui font plus grands, nous diftinguerons le *pied*:

	Pieds.	Mètres.
De Turquie	= 2,0610	= 0,6689
Modène	= 1,9528	= 0,6343
Lucques	= 1,8160	= 0,58991
Ravenne	= 1,7778	= 0,58021
Crémone	= 1,4785	= 0,4924
Brefcia	= 1,4645	= 0,47469
Plaifance	= 1,4465	= 0,46985
Pavie	= 1,4445	= 0,4692
Crème	= 1,44	= 0,46698
Rovigo	= 1,4285	= 0,464
Livourne	= 1,4042	= 0,4561
Bergame	= 1,3423	= 0,42599
Luitprand	= 1,3375	= 0,42449
Padoue	= 1,3188	= 0,42857
Trévife	= 1,2570	= 0,4083
Meftrina	= 1,2569	= 0,40825
Ferrare	= 1,2354	= 0,40227
Milan	= 1,2222	= 0,3969
Ancône	= 1,2028	= 0,3906
Bologne	= 1,1683	= 0,37718
Allemagne	= 1,1415	= 0,36977
Philelerien	= 1,1403	= 0,36933
Trente	= 1,1264	= 0, 6486
Cracovie	= 1,0972	= 0,3563
Ruffie	= 1,0930	= 0,85493
Baffano	= 1,0924	= 0,35486
Urbin, Pefure	= 1,0903	= 0,3541
Venife	= 1,0674	= 0,34674
Vicence	= 1,0660	= 0,34625
Aquilée	= 1,0584	= 0,34376
Turin	= 1,0542	= 0,3424
Vérone	= 1,0486	= 0,3406
Infpruck, Bolzano	= 1,0333	= 0,33567
Mofcou	= 1,0299	= 0,32453
Moravie	= 1,0286	= 0,33410
Brefcia (horaire), Cafal	= 1,0181	= 0,33059
la Brille	= 1,0167	= 0,33014
Udine	= 1,0132	= 0,329

Pieds égaux au pied de roi.

A la Haye	= 1,0000	= 0,32483

Pieds plus petits que le pied de roi.

Olympique	= 0,9907	= 0,32185
De Vienne (Autriche.)	= 0,9732	= 0,3160
Du Rhin	= 0,9667	= 0,31392
De Leyde	= 0,9665	= 0,3139
De Danemarck	= 0,9660	= 0,3137
De Rotterdam	= 0,9618	= 0,3118
De Bavière	= 0,9601	= 0,3117
De Berlin	= 0,9535	= 0,3096
Romain	= 0,9512	= 0,30896
De Konigsberg	= 0,9472	= 0,30766
De Nuremberg	= 0,9357	= 0,30392

	Pied.		Mètre.
D'Angleterre	= 0,9356	=	0,3047
De Lubeck	= 0,9338	=	0,30312
De Mayence	= 0,9271	=	0,30114
De Middelbourg	= 0,9281	=	0,30147
De Bâle / De Berne	= 0,9236	=	0,2999
De Holstein	= 0,9189	=	0,29848
De Zurich	= 0,9187	=	0,29842
De Rome	= 0,9170	=	0,2976
D'Anspach / De Ponthieu	= 0,9167	=	0,2977
De Thorn	= 0,9156	=	0,29741
De Suède	= 0,9146	=	0,2970
D'Ausbourg	= 0,9128	=	0,2964
De Bohême	= 0,9124	=	0,2962
De Clèves	= 0,9097	=	0,29569
De Brescia	= 0,9071	=	0,29465
De Calemberg	= 0,9021	=	0,29302
De Brême / De la Poméranie	= 0,8993	=	0,29210
De Mons / De Namur	= 0,8990	=	0,29201
De Lorraine	= 0,8972	=	0,29141
De Liége / De Saint-Lambert	= 0,8961	=	0,29100
De Mecklembourg	= 0,8951	=	0,2907
De Manheim	= 0,8937	=	0,29025
D'Aix-la-Chapelle	= 0,8921	=	0,28976
De la Silésie	= 0,8907	=	0,28931
De Rostock	= 0,8903	=	0,28918
D'Ulm	= 0,8896	=	0,28893
De Munich	= 0,8889	=	0,2887
De Leipsick	= 0,8854	=	0,2875
De Dantzick	= 0,8833	=	0,2868
De Wurtemberg / De Stuttgard	= 0,8806	=	0,18601
De Harlem	= 0,8799	=	0,2858
Du Brabant	= 0,8792	=	0,2855
D'Anvers	= 0,8787	=	0,28539
De Breslau / De Francfort (Mein)	= 0,8751	=	0,2841
De Brunswick / De Halle (Saxe)	= 0,8750	=	0,2841
De Magdebourg / De Heidelsheim	= 0,8729	=	0,28352
De Dresde / De Wirtemberg	= 0,8715	=	0,2830
D'Amsterdam	= 0,8714	=	0,2829
De Stettin	= 0,8702	=	0,2826
D'Erfurt	= 0,8687	=	0,28215
De Gotha	= 0,8680	=	0,2818
Des Pays-Bas	= 0,8611	=	0,28569
De Maëstricht / D'Osnabruck	= 0,8597	=	0,25922
D'Espagne	= 0,8588	=	0,27892
D'Heidelberg	= 0,8576	=	0,27854
De Tolède	= 0,8514	=	0,27656
De Bruxelles	= 0,8487	=	0,27504
De Gand	= 0,8478	=	0,27478
De Cologne	= 0,8472	=	0,27456
D'Ostende	= 0,8467	=	0,27439
De Riga	= 0,8439	=	0,27272
D'Utrecht	= 0,8403	=	0,22232
De Savoie	= 0,8333	=	0,27014
De Revel	= 0,8243	=	0,26773
De Milan	= 0,8021	=	0,2604
Pythique	= 0,7609	=	0,24795
De Palerme	= 0,7451	=	0,24202
De Wesel / De Monaco	= 0,7236	=	0,23503
De Messine	= 0,7063	=	0,22941
De Bruges	= 0,7035	=	0,22851

La mesure du *pied* en France a également éprouvé de grandes différences, car elle a varié depuis 2 *pied de roi* = 0,6494 mètre, en Normandie, jusqu'à 0,833 = 0,27014 mèt. à Sedan. Nous allons présenter ici le tableau de ces variations, que nous divisons également en trois parties: 1°. plus grand que le *pied de roi*; 2°. égal au *pied de roi*; 3°. plus petit que le *pied de roi*.

En faisant usage de *pied* plus grand que le *pied de roi*;

	Pied.	Mètre.
En Franche-Comté	= 1,0993	= 0,35707
A Bordeaux	= 1,0976	= 0,35552
Dans le Perche	= 1,083	= 0,35178
A Agen	= 1,0538	= 0,34229
A Grenoble	= 1,05	= 0,34107
A Lyon	= 1,0493	= 0,34083

Les *pieds* égaux au *pied de roi* = 0,3247 mètre, étoient en usage à Paris, à Rouen, & dans un grand nombre d'autres villes.

Quant aux *pieds* plus petits que le *pied de roi*, on en faisoit usage

	Pied.	Mètre.
A Vienne (Dauphiné)	= 0,9930	= 0,32245
A Dijon	= 0,9667	= 0,3139
En Normandie	= 0,9617	= 0,3115
A Dieppe	= 0,9653	= 0,31223
A Besançon	= 0,9528	= 0,30957
A Clermont (Beauvoisis)	= 0,9167	= 0,2977
A Strasbourg	= 0,8908	= 0,28934
A Aix / A Avignon / A Sedan	= 0,8333	= 0,27014

Pied carré. Surface carrée qui a un *pied* de long sur un *pied* de large; ou le produit d'un *pied* par un *pied*.

Comme le *pied* a 12 pouces, & 144 lignes, le *pied carré* = 12 × 12 pouces = 144 pouc. carrés ou 60736 lignes carrées. Si l'on suppose la perche de 18 *pieds*, la perche carrée = 18 × 18 = 324 *pieds carrés*, & le *pied carré* est la 324ᵉ. partie de la perche.

Enfin, le *pied* étant égal à 0,3248 mètre, le *pied carré* = 10,55206 décimètres carrés.

Pied commun. Mesure de longueur dont on fait usage dans chaque pays, & à laquelle on donne le nom de *pied*. *Voyez* Pied.

Pied courant. *Pied*, mesuré suivant sa longueur. *Voyez* Pied.

C'est de cette mesure dont on entend parler lorsqu'on nomme simplement un *pied*. C'est une ligne droite qui a 12 pouces de long. *Voyez* Pied.

Pied cube. Cube qui a un pied de côté ; c'est le *pied* carré, multiplié par un *pied* de hauteur.

Le *pied* ayant 12 pouces, le *pied cube* = 12 × 12 × 12 = 1728 pouces cubes ou 7,505,984 lignes cubes. Le *pied* courant étant de 3,24839 décimètres, le *pied cube* = 34,27726 décimètres cubes.

Pied de chèvre. Espèce de pince un peu recourbée & refendue par le bout, dont les charpentiers, les maçons, les tailleurs de pierres & autres ouvriers se servent pour remuer des pièces de bois, des pierres ou autres fardeaux.

C'est comme levier du premier & du second genre, que le *pied de chèvre* agit ordinairement. Il agit comme levier du premier genre, *fig.* 1101, en engageant la pince C, de l'instrument, sous le fardeau F, qu'on veut soulever ; on fait porter le coude A, sur quelque corps dur, & en appuyant sur le bout B, on soulève le corps. Dans ce cas, le *pied de chèvre* fait l'office de levier du premier genre : car le point d'appui A, se trouve placé entre la puissance & la résistance. Si l'on tourne l'instrument de manière que la pince A, *fig.* 1101 (*a*), appuie sur le terrain, en poussant vers C, on soulève encore le fardeau ; c'est alors un levier de second genre : car le fardeau D, qui est la résistance qu'il s'agit de vaincre, se trouve placé entre le point d'appui & la résistance.

PIERRE ; πέτρα ; petra ; *stein* ; sub. f. Substances solides, formées d'un mélange ou d'une combinaison de diverses substances terreuses, contenant souvent des oxides métalliques.

On considère, dans les *pierres*, leurs caractères physique, géométrique & chimique, & on les divise entr'elles d'après leurs differens caractères.

La formation des *pierres* est rapportée à diverses causes. Celles qui constituent la masse du globe, paroissent avoir été formées par des dépôts successifs ; mais, depuis cette première production, des *pierres* nouvelles ont été produites, soit par la destruction des *pierres* premières, le transport des matières qui en proviennent, & la pétrification des dépôts abandonnés ; soit enfin par des vitrifications opérées par le feu des volcans, ou des cendres lancées des cratères & pétrifiées ensuite.

Indépendamment des *pierres* qui constituent le globe de la terre, il s'en forme souvent dans l'intérieur des animaux (*voyez* Calculs urinaires, Gravelle, &c.), & même dans l'intérieur de quelques végétaux ; enfin, on a constaté, dans ces derniers temps, qu'il en tomboit dans l'atmosphère, soit qu'elles s'y fussent formées, soit qu'elles vinssent de la lune ou d'autres corps célestes.

Pierre a cautères. Potasse du commerce, rendue caustique par la chaux, évaporée à siccité & fondue.

Son nom lui vient de l'usage qu'on en fait comme caustique, pour ouvrir les cautères. *Voyez* Potasse.

Pierre calaminaire. Oxide de zinc natif. *Voyez* Calamine.

Pierre contre la peur. Espèce d'*amulette*, de *pierre néphrétique*, qu'on suspendoit au cou des enfans pour les preserver de la peur. *Voyez* Jade néphrétique.

Pierre d'aigle. Oxide brun de fer, formé de couches concentriques, disposées en ovoïde & souvent creuses au centre.

Persuadés que cette *pierre* se trouvoit dans le nid des aigles, les Anciens lui ont donné le nom de *pierre d'aigle*, & lui ont attribué des vertus qu'elle ne possède pas.

Pierre d'aimant. Oxidule de fer qui jouit naturellement de propriétés magnétiques. *Voyez* Aimant.

Pierre des Amazones. Espèce de *pierres* roulées, que l'on trouve dans le fleuve des Amazones. *Voyez* Jades.

Pierre d'Arménie. Mélange naturel de carbonate de chaux & de cuivre, employé en médecine comme purgatif.

Pierre d'azur. Substance pierreuse, de laquelle on retire le bleu d'*outre-mer*. *Voyez* Lapis lazuli.

Pierre de Bologne. Sulfate de baryte qui acquiert de la phosphorescence par la calcination. *Voyez* Phosphore.

Pierre d'écrevisse. Concrétion calcaire hémisphérique, que l'on trouve dans le voisinage de l'estomac de l'écrevisse, avant l'instant où elle change de test, & qui doit servir à former la nouvelle enveloppe du crustacé.

Pierre de Goa. Bézoards orientaux factices. *Voyez* Bézoards.

Pierre hématite, de αἷμα, *sang*. Oxide rouge de fer, employé en médecine dans la plus haute antiquité, mais qui n'est plus en usage aujourd'hui, que comme minerai de fer. *Voyez* Hématite.

Pierre d'hirondelle. Gravier siliceux que l'on trouve dans l'estomac des hirondelles, comme dans celui des autres oiseaux, & auquel on attribuoit, improprement, des vertus particulières.

Pierre de Judée. Pointes d'oursin fossile, auxquelles on attribuoit des propriétés médicinales.

Elles portent le nom de *pierre de Judée*, parce que les premières ont été trouvées dans la Palestine.

Pierre de limace. Concrétion calcaire, nacrée, qui se trouve dans le dos de la limace, & à laquelle des charlatans attribuent des vertus imaginaires.

Pierre de miel. Substance d'un jaune ambré, trouvée en Thuringe, dans du bois fossile. *Voyez* Mellite.

Pierre murale. Calcul urinaire de la forme de la mûre. *Voyez* Calcul urinaire.

Pierre de serpent. Préparation argileuse, qu'on supposoit formée dans la tête de la vipère *haje*, & douée de propriétés spécifiques contre la morsure de la vipère.

Pierre infernale. Nitrate d'argent fondu, employé en chirurgie comme *cauthérétique*. *Voyez* Nitrate d'argent.

Pierre néphrétique. Espèce de jade, trouvé en Chine & en Amérique, auquel on attribuoit la vertu de guérir les coliques néphrétiques. *Voyez* Jades.

Pierre assifrage. Concrétion calcaire, de forme cylindrique, à laquelle les Anciens attribuoient la faculté de hâter la consolidation des fractures.

Pierre philosophale. Expression par laquelle on indique la propriété de faire de l'or, ou de transmuter en or différentes substances.

Dès la plus haute antiquité, on s'est occupé de la recherche de la *pierre philosophale*. Les historiens romains & du Bas Empire en ont parlé. Pline rapporte, que Caligula parvint à faire de l'or; mais que les frais de l'opération furent si exorbitans, qu'il n'osa plus le tenter; cependant, au quatorzième siècle, la *pierre philosophale* bouleversa toutes les têtes. On cite, comme protecteurs de ce grand secret, Michel Sandivoquis, Raimond, Flamel, Paraclese, &c.

On suppose que l'or s'obtenoit au moyen d'une poudre, que l'on projetoit sur des substances en fusion, & principalement sur des métaux, & que, par l'addition de cette poudre, les matières fondues devenoient or.

Un grand nombre d'ouvrages rapportent les succès obtenus par plusieurs philosophes hermétiques; mais d'autres aussi, citent des faits, où le masque a été arraché à plusieurs de ces prétendus philosophes, & où la charlatanerie a été découverte.

Avant d'émettre une opinion sur cette *pierre philosphale*, si vantée par les uns, si décriée par les autres, examinons si, dans l'état de nos connnoissances, cette transmutation est probable.

Pour que l'on pût transmuter les substances fondues en or, il faudroit que l'or fût un composé de la substance en fusion, & de la poudre de projection; mais toutes les recherches faites, jusqu'à présent, sur l'or, ont prouvé que c'étoit une substance simple & indécomposable : cela viendroit-il de ce que la composition soit très-intense, & que nos agens chimiques n'eussent pas assez de puissance ? Si l'or n'étoit produit qu'avec une seule substance, fusible ou vitrifiable, & une seule poudre de projection, on pourroit peut-être admettre cette composition unique; mais diverses substances, fondues ou vitrifiées, pouvant également être rendues or, avec la même poudre de projection, il en résulteroit, qu'il y auroit des ors de différentes compositions; cependant, jusqu'à présent, tous les ors paroissent identiques.

Si cette propriété qu'a l'or, de ne pouvoir être décomposée, tenoit à la grande affinité de la poudre de projection avec toutes les substances, comment peut-on donc séparer cette poudre de projection ? Enfin, s'il existe un moyen de séparer cette poudre de projection, ce procédé, appliqué à l'or, devroit décomposer ce métal; & c'est ce qui n'a pas encore été fait, même par les philosophes hermétiques.

C'est ordinairement sous la livrée de la misère, que se présentent les possesseurs de ce précieux secret; ils vont mendiant partout, les secours nécessaires pour exécuter leur projet, & ils proposent d'associer à leur succès, ceux qui veulent bien faire les avances dont ils ont besoin. Mais, dit Fontenelle, si la passion des richesses n'étoit pas aussi puissante, & par conséquent aussi aveugle qu'elle est, il seroit inconcevable qu'un homme, qui prétend avoir le secret de faire de l'or, pût tirer de l'argent d'un autre pour lui communiquer son secret. Quel besoin d'argent peut avoir cet heureux mortel ? Cependant, c'est un piége où l'on donne tous les jours.

D'ailleurs, s'il existoit un moyen de faire de l'or, avec quelques pincées d'une poudre de projection, la valeur de l'or diminueroit promptement, l'exploitation des mines d'or seroit abandonnée, & le prix de l'or iroit en diminuant, jusqu'à ce que sa valeur commerciale soit en rapport

port avec les dépenses qu'exigeroit, la transmutation en or, des diverses substances; à cette époque, la *pierre philosophale* ne présenteroit plus aucun avantage, l'art de faire de l'or deviendroit, comme tant d'autres, un art manufacturier. Ainsi, la *pierre philosophale* ne pourroit être avantageuse, pour son possesseur, qu'autant qu'il en auroit seul le secret; mais ce secret, s'il existoit, seroit bientôt connu d'un, de deux autres, & par suite d'une infinité: l'appât des richesses fait prendre aux hommes des formes si variées, que le secret seroit enfin découvert.

Ce qui donne encore beaucoup de crédit à la *pierre philosophale*, c'est qu'elle est considérée comme un remède universel. Avec l'*or potable*, on peut prolonger son existence, & même devenir immortel; cependant, il n'existe aucun de ces hommes doués de l'immortalité, quoiqu'un grand nombre se soient vantés d'avoir ce secret.

Pierre-ponce. Pierre bulleuse, composée de fibres très-fragiles, d'un aspect soyeux, & souvent contournées, que l'on croit de production volcanique.

Pierre spéculaire. Sulfate de chaux cristallisée en grandes lames. *Voyez* Sulfate de chaux, Verre de Moscovie.

Pierre précieuse. *Pierres dures*, transparentes & cristallines, susceptibles d'être taillées, de prendre un beau poli & de bien *réfranger* la lumière.

Pour qu'une *pierre* soit *précieuse*, il faut qu'elle ait de la dureté, de l'éclat & qu'elle soit très-rare, c'est-à-dire, qu'il soit très-difficile de l'obtenir; c'est à cette difficulté de se la procurer & aux dépenses qu'elle exige, qu'il faut principalement attribuer sa valeur & son précieux.

On distingue parmi les *pierres précieuses*, le *diamant*, le *rubis*, le *saphir*, la *topaze*, l'*émeraude*, la *chrysolite*, le *jargon de Ceylan*, le *girasol*, l'*hyacinthe*, le *béril*, &c. *Voyez* Diamant, Rubis, Saphir, Topaze, Eméraude, Chrysolite, Jargon de Ceylan, Girasol, Grenat, Hyacinthe, Aigue-marine.

Quoiqu'une *pierre* soit réellement de l'espèce de celles que nous venons d'indiquer, elle n'est pas toujours précieuse pour cela; il faut encore qu'elle réunisse la dureté, la transparence, l'éclat, la réfrangibilité, & qu'elle puisse prendre un beau poli; aussi, les joailliers distinguent-ils ces *pierres*, en orientales & en non orientales. Les premières, telles que le rubis oriental, la topaze orientale, le saphir oriental, sont celles qui possèdent, au plus haut degré, les propriétés que l'on exige parmi ces sortes de *pierres*, pour les regarder comme *précieuses*.

Brisson a publié une table des pesanteurs spécifiques, de laquelle nous allons extraire celle des principales *pierres précieuses*.

Jargon de Ceylan	44161
Rubis oriental, haut en couleur	42833
Rubis oriental, plus clair en couleur	41873
Grenat	41888
Topaze orientale	40105
Girasol	40000
Saphir bleu oriental	39941
Saphir blanc oriental	39911
Hyacinthe	36873
Aigue-marine orientale	35489
Diamant blanc	35212
Diamant couleur de rose	35310
Chrysolite	27810
Eméraude	27755
Aigue-marine occidentale	27227
Eau distillée	00000

PIGNON, *de pinea, pomme de pin*; s. m. Petite roue, que l'on place, ordinairement, sur l'arbre ou l'axe d'une grande roue. Les dents ou les ailes de ce *pignon*, engrènent avec les dents d'une autre grande roue, & communiquent ainsi le mouvement.

On donne au *pignon* un nombre de dents ou d'ailes, qui soit dans un rapport avec les dents de la roue dans lesquelles elles s'engrènent, relativement au nombre de tours que le *pignon* doit faire, lorsque la roue engrenée fait un tour. Ainsi, pour faire exécuter cinq tours à un *pignon*, qui engrène dans une roue qui a quarante dents, il faut que le *pignon* ait huit dents ou ailes.

PILATRE DU ROSIER, physicien aéronaute, né à Metz, le 30 mars 1756, mort à Boulogne-sur-mer, le 15 juin 1785.

Placé chez un apothicaire de Metz, *Pilatre du Rosier* quitta bientôt cette ville, pour aller acquérir de nouvelles lumières dans la capitale; il y cultiva la physique & l'histoire naturelle.

Il établit, à Paris, un musée ayant deux objets: le premier, d'offrir aux savans des laboratoires propres à essayer leurs découvertes; l'autre, d'enseigner aux étudians en pharmacie, l'usage des machines & leur application. Bientôt, ce musée devint un établissement de réunion & d'instruction. On y trouvoit tous les papiers-nouvelles, & l'on y faisoit des cours sur les sciences & la littérature. Pendant plusieurs années, *Pilatre du Rosier* y professa la physique.

Dès que la découverte du ballon de Montgolfier vint étonner les savans, *Pilatre du Rosier* & le marquis d'Arlande tentèrent, avec succès, un voyage dans les airs. Ce voyage fut suivi de plusieurs autres, qui eurent lieu en présence des princes de la famille royale, du roi de Suède & du prince Henri de Prusse.

Voulant traverser la Manche en ballon, *Pilatre du Rosier* se réunit à Romain, & s'étant élevés

dans un double ballon, l'un de gaz hydrogène, l'autre enflé par du feu, l'embrasement du premier ballon eut lieu, & les deux malheureux furent fracassés en tombant.

Ses vertus sociales & son courage firent regretter, de ses amis, *Pilatre du Rosier;* son mérite, comme chimiste & comme aéronaute, lui procura des récompenses pécuniaires, des places, & l'association dans plusieurs compagnies savantes.

PILE, de πιλεω, *presser;* strites; *hausen;* s. f. Amas de choses rangées les unes sur les autres.

PILE. Poids en usage en Suède. La *pile* dite *de 32 ducats* = 0,2276 de la livre poids de marc = 81,14102 grammes.

PILE DE HÉRON; pila Heronis; *Herons ball;* s. f. Machine hydraulique, inventée par Héron d'Alexandrie.

Cette machine consiste en une sphère S, *fig.* 1102, dans laquelle est placé un tuyau étroit T, qui forme un jet d'eau lorsqu'on souffle dedans. La sphère est remplie d'eau à moitié, & le tuyau, qui plonge dans l'eau, est soudé hermétiquement au goulot.

Dans l'état ordinaire, l'air intérieur de la boule presse sur le liquide, en même temps que l'air extérieur presse sur l'eau contenue dans le tuyau; ces deux pressions se faisant équilibre, le liquide est de niveau dans la sphère & dans le tuyau; mais, dès qu'en soufflant par le tuyau on fait entrer de l'air dans la sphère, l'air intérieur, plus comprimé, presse davantage sur la surface de l'eau & la fait élever dans le tuyau, à une hauteur telle, que la pression due à la hauteur de la colonne du liquide, ajoutée à celle de l'air atmosphérique, fasse équilibre à la pression de l'air intérieur; & comme le tuyau est moins large que la surface de l'eau intérieure, ce liquide est chassé hors du tuyau, avec une force égale à celle qu'auroit la colonne d'eau nécessaire pour établir l'équilibre. Le jet continue jusqu'à ce que l'air, contenu dans la sphère, soit revenu au degré de densité suffisant, pour ne plus élever d'eau au-dessus de la hauteur du tube, & cette diminution de densité a lieu, successivement, à mesure que l'eau, sortant de la sphère, augmente le volume de l'espace occupé par l'air.

PILE DE VOLTA. Machine galvanique, composée de disques de zinc & de cuivre, réunis deux à deux, & séparés par du drap mouillé. *Voyez* GALVANOMOTEUR DE VOLTA.

PILE ÉLECTRIQUE. Machine composée de disques de différentes substances, réunis deux à deux, en forme de colonne, & séparés par des corps humides. *Voyez* ÉLECTROMOTEUR.

PILE GALVANIQUE. Machine en forme de colonne, avec laquelle on produit du galvanisme. *Voyez* GALVANOMOTEUR.

PILE SÈCHE. Galvanomoteur en forme de colonne, composé de substances sèches, c'est-à-dire, dont les disques ne sont pas séparés par des corps liquides ou humides. *Voyez* GALVANOMOTEUR D'HACHETTE ET DESORMES.

PILE SECONDAIRE. *Pile galvanique*, imaginée par Ritter, qui ne produit point de galvanisme, mais qui se sature du galvanisme des galvanomoteurs, & le transmet. *Voyez* GALVANISME.

PILON; pilum; *stossel;* s. m. Instrument qu'on emploie pour piler diverses substances, que l'on pulvérise dans un mortier.

PINCEAU; penicillum; *pinsel;* s. m. Instrument avec lequel le peintre pose sa couleur.

Cet instrument est de poils plus ou moins roides; les petits pinceaux, dont se servent les dessinateurs, sont de poils très-fins & se terminent en pointe.

PINCEAU OPTIQUE; conus luminosus; *licht kegel optischer;* s. m. Assemblage de rayons lumineux, qui partent d'un certain point d'un objet, avec une certaine divergence, tombent sur l'œil ou sur un verre convexe, & sont ensuite, par la réfraction, rendus convergens; alors, ils se rassemblent en un point au-delà du verre, ou sur le fond de l'œil.

Ainsi, le double cône de rayons lumineux, *fig.* 1103, savoir, le cône incident CAB, produit par les rayons divergens, partant du point lumineux C, & le cône réfracté DFE, dont les rayons concourent ensemble au point F, forment un *pinceau optique*. Dans ce cas, l'image du point C se peint au point F, foyer du verre lenticulaire ou de l'œil.

Quoique le double cône de lumière forme l'ensemble du *pinceau optique*, on ne doit cependant regarder, comme *pinceau optique*, que le cône de réfraction DFE, car ce cône peut être également produit par des rayons divergens, parallèles ou convergens; & dans les deux derniers cas, il n'existe pas de double cône.

PINCÉ. Sorte d'agrément propre à certains instrumens de musique, & surtout au clavecin. Il se fait en battant, alternativement, le son de la note écrite, avec le son de la note inférieure, en observant de commencer & finir par la note qui porte le *pincé*.

PING. Mesure de capacité, employée en Chine.

Le *ping* = 5 you = 800 sching = 45,62 boisseaux = 59,176 décalitres = 591,76 litres.

PINNULE, *de* pinnula, *petite plume;* s. f. Petites pièces de cuivre, assez minces & à peu près carrées, P, *fig.* 891, élevées perpendiculairement aux deux extrémités des alidades AB, EF, d'un demi-cercle d'un graphomètre, d'une équerre d'arpenteur, ou de tout autre instrument semblable; chacune de ces *pinnules* est percée, dans le milieu, d'une fente *f*, qui règne de haut en bas.

Quand on prend des distances, que l'on mesure des angles sur le terrain, ou que l'on fait toute autre observation, c'est par ces fentes, qui sont dans un même plan avec la *ligne de foi*, qui est tracée sur l'alidade, que passent les rayons visuels qui viennent des objets à l'œil. *Voyez* ALIDADE, LIGNE DE FOI.

PINTE, de πίνειν, *boire.* Mesure employée pour les liquides, plus généralement connue sous le nom de *pot.*

Cette mesure se divise en deux chopines ou setiers; 4 demi-setiers = 8 poissons = 16 demi-poissons = 32 roquilles = 48 pouces cubiques = 0,93132 litre.

Quelques *pintes* diffèrent de celle de Paris; telles sont celles de

		Pinte de Paris.		Litre.
Gênes.........	=	1,838	=	1,70897
Ecosse........	=	1,807	=	1,68289
Saint-Denis....	=	1,556	=	1,44913

PIO. Mesure de superficie pour l'arpentage, en usage en Italie.

A Trente, le *pio* = 720 tavole = 0,680 arpent = 0,34727 hectare.

A Brescia, le *pio* = 100 tavole = 400 cavezz carrés = 0,6381 arpent = 0,32642 hectare.

PIPA. Mesure employée, pour les liquides, en Espagne & en Portugal.

En Espagne, la *pipa* = 28 arrobas = 470 pintes = 435,71 litres.

En Portugal, la *pipa* = 26 almuden = 457,1 pintes = 425,7992 litres.

PIPE. Grande mesure de capacité pour les liquides, en usage dans différens pays.

A Alicante, la *pipe* = 144 acambres = 576 quartes = 700,8 pintes = 652,669 litres.

A Séville = 90 acambres = 360 quartes = 528 pintes = 491,7369 litres.

En Angleterre = 2 hogshead = 126 gallons = 336 pintes = 312,9235 litres.

En France, la *pipe* a différentes capacités.

En Anjou = 2 busses = 500 pintes = 465,56 litres.

En Bretagne = 2 barriques = 480 pintes = 447,0336 litres.

A Saumur = 2 busses = 458 pint = 426,56456 litres.

En Normandie & dans le Poitou = 1 ½ muid = 432 pintes = 402,3262 litres.

PIRAMIDAL, de πῦρ, *feu;* adj. Qui est en forme de pyramide. *Voyez* PYRAMIDAL.

PIRAMIDE, même étymologie que PIRAMIDAL; s. f. Qui est terminé en pointe comme une flamme. *Voyez* PYRAMIDE.

PIROUETTE, de γυρός, *courbé;* girare, *tourner;* s. f. Jouet composé d'un petit morceau de bois plat & rond, traversé dans le milieu par un petit pivot, sur lequel on le fait tourner.

PIROUETTE MAGNÉTIQUE. Pirouette dont le disque est de cuivre, & le pivot de fer, que l'on fait tourner & que l'on enlève avec un barreau aimanté, sans altérer son mouvement.

PISTOLE, *de* Pistoie, *ville d'Italie; pistole;* s. f. Monnoie d'or, fabriquée d'abord à Pistoie, puis en Espagne, en France, &c.

En France, la *pistole* est une monnoie de compte estimée dix livres = 9,8765 fr.

En Savoie, la *pistole* vaut un peu moins que trois écus nouveaux. Sa valeur est de 21,2 livres = 20,933 francs.

Dans le pays de Gênes, la *pistole* équivaut à deux sequins, valant chacun 13 liv. 10 sous de Gênes. Sa valeur est de 19,79 livres = 19,5454 francs.

A Genève, la *pistole* vaut 10 liv. de Genève = 16,75 liv. 16,5431 fr.

En Espagne, la *pistole* fait un demi *doblon de oro*; elle vaut 9,942 liv. 9,8182 fr.

On distingue en Espagne, le doblon = 2 *pistoles* = 19,88 livres = 19,6364 fr.

Le doblon de a quatro = 4 *pistoles* = 39,77 liv. = 39,2738 fr.

Le doblon a ocho = 8 *pistoles* = 79,54 liv. = 78,5476 fr.

PISIFORME, de πίσον, *pois;* forma, *forme;* adj. Qui a la forme d'un pois.

Cette expression est employée en *anatomie*, pour désigner l'os orbiculaire ou lenticulaire du carpe; & en *minéralogie*, pour désigner le minerai de fer, ou tout autre, en forme de pois.

PISOLITE, de πίσον, *pois;* λίθος, *pierre.* Carbonate de chaux globuliforme, disposé par couches, & assez semblable à des pois.

PISSASPHALTE, de πίσσα, *poix;* ἄσφαλτος, *bitume;* pissasphaltum; *erdhartz;* s. m. Bitume glutineux, noir, d'une consistance analogue à celle de la poix.

Pur, le *pissasphalte* est mollasse, noir, odorant, onctueux. Il ne diffère du naphte, qui est liquide & coloré, & de l'huile de pétrole, qui est liquide & blanche, que par sa consistance molle & malléable, analogue à celle de la poix.

Mêlé avec le carbonate calcaire, il fait un mastic excellent; il se durcit alors comme la pierre, & sert à conserver l'eau dans les bassins ou conduits, ou à préserver les toits, les cours, &c., de la filtration.

PISTOLET, *de* Pistoie, *ville d'Italie*; *pistol*; s. m. Arme à feu beaucoup plus courte que le fusil.

Cette arme se porte ordinairement à l'arçon de la selle, & quelquefois à la ceinture; il se tire comme le fusil, mais d'une seule main.

Pistolet de Volta; sclopetum Voltaicum; *Voltaisch knalluft pistol*; s. m. Instrument électrique, imaginé par Volta, dans lequel on fait détoner un mélange des gaz hydrogène & oxigène.

Cet instrument se compose d'un vase de métal ou de verre V, *fig.* 1104, dont le fond F F, est de métal. Ce fond est traversé par un tube de verre T *t*, dans lequel passe un fil de métal terminé par deux petites boules *b' b*. Le tout est mastiqué de manière, que l'air ne puisse sortir par aucune partie du fond. On remplit le vase d'un mélange des gaz hydrogène & oxigène, & on le bouche aussitôt avec un bouchon de liége B. Présentant, à un réservoir électrique, la boule extérieure *b*, l'électricité passe au travers du fil pour parvenir sur l'autre boule *b'*; là, elle s'échappe sous forme d'étincelle, pour se porter sur le fond F F, dont la boule est à une petite distance; l'étincelle électrique enflamme le mélange des gaz, & il se produit une forte explosion, qui chasse au loin le bouchon de liége B. Il est essentiel, que le fond F F, communique au réservoir commun, par un conducteur C.

On pourroit donner à cet instrument, la forme d'un pistolet & le diriger sur un objet que le bouchon puisse atteindre.

PISTON, *de l'italien* pistone, *canon*; embolus; *stampel*; s. m. Cylindre de bois ou de métal, qui, étant levé, par les tringles d'une manivelle, dans l'intérieur d'un corps de pompe, aspire ou pousse l'eau en l'air, & souvent la comprime & la refoule.

Quelques *pistons* contiennent une soupape, qui se lève & se baisse, pendant leur mouvement, pour laisser entrer ou sortir l'air, ou le liquide; placé supérieurement ou inférieurement au *piston*; d'autres sont pleins & sans ouverture; leur but est d'aspirer & de refouler, soit l'air, soit les liquides. Les *pistons* qui ont une soupape, aspirent ou refoulent également, lorsque la soupape est fermée.

PITUITAIRE, adj. de *pituite*; pituitarius. Parties du corps humain qui ont quelque rapport avec ce qu'on nomme *pituite*; de-là, les *glandes pituitaires*, la *membrane pituitaire*, &c.

PITUITE; pituita; *schleim*; sub. f. Humeur aqueuse, lymphatique, visqueuse, qui existe dans l'homme & dans les animaux.

PIVOT; diminutif de *piva*; pivotus; *zopfen*; s. m. Morceau de fer ou d'autre métal, arrondi par le bout, qui soutient un corps solide, & qui sert à le faire tourner.

PIT ou POITEVINO. Petite monnoie de cuivre, frappée en France en 1329, dont la valeur d'alors étoit $\frac{1}{4}$ de denier, & celle d'aujourd'hui entre 0,0188 liv. = 0,01856 fr., & 0,0365 liv. = 0,0360 fr.

PJOULQUES. Espèce de pompe aspirante, inventée par Louis, médecin, propre à retirer des cadavres des noyés, l'eau qui a pénétré dans les cavités intérieures.

PLAGE, de πλαξ, *chose plate & unie*; plaga mundi; *west gegendem*; s. m. Point quelconque de l'horizon.

Il existe autant de *plages* qu'il y a de points de l'horizon, & comme le nombre de ces points est infini, il y a aussi un nombre infini de *plages*; mais pour en limiter le nombre, on divise le cercle de l'horizon en trente-deux parties égales, & l'on ne compte que trente-deux *plages*, dont quatre sont les principales, savoir: le *nord*, le *sud*, l'*est* & l'*ouest*.

Entre ces quatre *plages* principales, on en place quatre autres: le *nord-est*, le *sud-est*, le *sud-ouest* & le *nord-ouest*.

On place également huit *plages* entre ces huit premières, savoir: le *nord-nord-est*; l'*est-nord-est*; l'*est-sud-est*; le *sud-sud-est*; le *sud-sud-ouest*; l'*ouest-sud-ouest*; l'*ouest-nord-ouest*, & le *nord-nord-ouest*.

Enfin, on place seize *plages* entre ces seize premières, savoir: le *nord-quart-nord-est*; le *nord-est-quart-de-nord*; le *nord-est-quart-d'est*; l'*est-quart-nord-est*; l'*est-quart-sud-est*; le *sud-est-quart-d'est*; le *sud-est-quart-de-sud*; le *sud-quart-sud-est*; le *sud-quart-sud-ouest*; le *sud-ouest-quart-de-sud*; le *sud-ouest-quart-d'ouest*; l'*ouest-quart-sud-ouest*; l'*ouest-quart-nord-ouest*; le *nord-ouest-quart-d'ouest*; le *nord-ouest-quart-de-nord*; le *nord-quart-nord-ouest*.

Pour déterminer les trente-deux *plages*, il suffit de connoître la direction de la méridienne. (*Voyez* Méridien.) La ligne perpendiculaire à cette direction détermine, avec elle, les directions des quatre principales *plages*; on divise, ensuite, en

deux parties égales, les quatre angles formés par ces deux lignes ; on divise également, en deux parties égales, les huit nouveaux angles ; enfin, on divise, en deux parties égales, les seize angles obtenus, & l'on a, ainsi, la direction des trente-deux *plages*. *Voyez* AIRE DE VENT; RHUMB DE VENT, BOUSSOLE, & les noms de chacune des *plages*.

PLAIN; planus; *eben*; adj. Uni, égal, qui n'est point raboteux.

PLAIN-CHANT. Chant ordinaire de l'Église catholique.

Saint Ambroise, archevêque de Milan, fut, à ce qu'on prétend, l'inventeur du *plain-chant*; le pape saint Grégoire le perfectionna; & lui donna la forme qu'il conserve encore aujourd'hui à Rome, & dans les autres églises où se pratique le chant romain.

PLAISIR, *du celtique* plac; *beau*, *agréable*; voluptas; *vorgnegen*; s. m. Sensation agréable que l'on éprouve.

Considéré isolément, le *plaisir* a été différemment défini. Descartes, le définissant par rapport à la cause, affirme que le *plaisir* consiste, toujours, dans le sentiment de quelqu'une de nos perfections; d'autres, indiquant son effet, définissent le *plaisir*, une impression qu'on aime mieux éprouver que ne pas éprouver; c'est le sentiment qui fait préférer l'être au néant; c'est une sensation qu'on desireroit fixer.

Selon l'organe qui l'éprouve, le *plaisir* diffère dans son intensité, dans son caractère & dans ses résultats; c'est ainsi qu'on l'observe dans les appareils des fonctions de nutrition, de relation & de reproduction.

Chacun a été à même de connoître & d'apprécier le *plaisir*, résultant des organes des fonctions de nutrition, & de reproduction; quant à celui qui dépend des fonctions de relation, on peut le diviser en deux classes : 1°. le *plaisir des sens*, qui sont les plus nombreux & les plus variés; 2°. les *plaisirs du cerveau* ou du *cœur*, que l'on peut sous-diviser en *plaisir de la pensée*, & *plaisir du sentiment*.

Non-seulement le *plaisir* a des différences essentielles, selon les organes des fonctions dans lesquelles il se fait sentir, mais il offre encore des variétés, qui dépendent des individus qui l'éprouvent, ou des circonstances sous l'influence desquelles il se développe.

PLAN; planus; *flache*; s. m. Uni, égal.

Surface sur laquelle une ligne droite peut s'appliquer en tous sens, de manière qu'elle coïncide toujours avec cette surface.

Ce mot se prend aussi adjectivement.

PLAN (Angle). Angle formé par deux *plans* qui se coupent. *Voyez* ANGLE PLAN.

PLAN DE GRAVITÉ. *Plan* que l'on suppose passer par le centre de gravité d'un corps, & dans la direction de sa tendance. *Voyez* GRAVITÉ.

PLAN DE PROJECTION. C'est, dans la projection stéréographique de la sphère, le *plan* sur lequel on suppose, que les points de la sphère sont projetés & que la sphère est représentée. *Voyez* PROJECTION.

PLAN DE RÉFLEXION. *Plan* passant par les rayons incidens & de réflexion; il est perpendiculaire à la surface du miroir. *Voyez* RÉFLEXION.

PLAN DE RÉFRACTION. *Plan* passant par le rayon incident & le rayon réfracté. *Voy.* RÉFRACTION.

PLAN DU TABLEAU. C'est, en *perspective*, une surface plane qu'on imagine comme transparente, ordinairement perpendiculaire à l'horizon, & placée entre l'œil du spectateur & l'objet qu'il voit.

On suppose que les rayons optiques, qui viennent des différens points de l'objet jusqu'à l'œil, passent à travers cette surface, & qu'ils laissent, dans leur passage, des marques qui les représentent sur ce *plan*.

PLANE (Figure). Figure décrite sur un *plan*. C'est une figure telle que, tous les points de sa surface sont dans un même *plan*. *Voyez* FIGURE PLANE.

PLAN GÉOMÉTRAL. *Plan* parallèle à l'horizon, sur lequel on suppose, placé, l'objet que l'on se propose de mettre en perspective.

Ce *plan* coupe ordinairement le *plan du tableau*, à angle droit.

PLAN HORIZONTAL. *Plan* qui passe par l'œil du spectateur, parallèlement à l'horizon, coupant à angle droit le *plan du tableau*, quand celui-ci est perpendiculaire au *plan géométral*.

PLAN INCLINÉ; planum inclinatum; *schiefe ebene*; s. m. *Plan* qui fait un angle oblique avec le *plan horizontal*, qui est destiné à soutenir les corps que l'on pose dessus, pour les élever à différentes hauteurs, en les glissant sur ces corps.

On place les *plans inclinés* dans la classe des machines simples; on en fait un grand usage dans les arts, soit pour élever des fardeaux, soit pour les faire descendre. Il existe une machine compliquée, la vis, qui peut être considérée comme un *plan incliné* circulaire, & dont tous les effets doivent être rapportés au *plan incliné*.

Quelques instrumens sont employés dans les cabinets de physique, pour faire connoître la loi de la résistance, que les corps éprouvent sur les

plans inclinés, afin de faire l'application de cette loi à leur usage.

Ces machines consistent en un *plan* A C, *fig.* 1105, placé sur une table B D, & qui se meut à charnière au point C; un arc de cercle B E, qui a pour centre le point C, passe à travers cette tablette, & indique ses degrés d'inclinaison; à l'extrémité supérieure de la tablette, sont deux poulies Q, sur lesquelles passent deux cordes fixées, par une de leurs extrémités, sur le corps R, qui glisse sur le plan, & par l'autre extrémité est un poids P, qui fait équilibre à la résistance que le corps éprouve pour descendre.

A l'aide de cette machine, on démontre que, la puissance est à la résistance, comme la hauteur A G, du *plan incliné*, est à sa longueur A C.

En disposant le *plan* A C, de manière que la hauteur A G soit moitié de la longueur A C, la somme des deux poids P P, étant également moitié du poids R, l'équilibre existe.

Si l'on augmente ou si l'on diminue la hauteur, on observe que, pour établir l'équilibre, il faut augmenter ou diminuer la somme des poids dans le même rapport.

Pour exécuter simultanément les expériences sur les *plans inclinés*, avec ceux sur la chute des corps, on ajoute, à la machine d'Atwood, un appareil analogue à celui que nous venons d'indiquer.

Analysons rapidement les effets de la chute des corps sur un *plan incliné*.

Si un corps pesant D, *fig.* 622, se trouve sur un *plan incliné* A B, il roule ou glisse vers le bas, mais avec une force moindre que dans une chute libre, verticale. La grandeur de cette force peut être déterminée de la manière suivante: que D soit le centre de gravité du corps; qu'on mène de ce centre, au *plan incliné*, la verticale D E, qui représente la pesanteur, non diminuée, ou le poids du corps, c'est-à-dire, la force qui pousseroit le corps dans une chute libre; qu'on mène ensuite les deux lignes D F & E G, perpendiculaires à A B & à D G, parallèles de A B; la force D E se trouve décomposée en deux forces, dont l'une D F, est perpendiculaire au *plan*, & l'autre D G, lui est parallèle. La première ne peut produire aucun mouvement, puisqu'elle est annullée par la résistance du *plan*; la seconde D G, agit au contraire, mais dans la seule direction où le corps se peut mouvoir, & elle produit ainsi tout le mouvement à elle seule. La force ou chute verticale, c'est-à-dire, le poids du corps, est donc à la chute de la force oblique, dans la direction D E, comme D E est à D G. Mais à cause que les lignes D E & D F, sont perpendiculaires sur les côtés B C & A B, du triangle A B C, formé par le *plan incliné* & l'horizontal, il s'ensuit, que les forces des deux chutes verticales & obliques, sont comme A B est à A C, c'est-à-dire, comme la longueur de la base est à sa hauteur.

Comme la puissance qui sert à mouvoir le *plan*, est exprimée par D G, & sa résistance par D F, il s'ensuit encore, à cause des triangles semblables, que *la puissance est à la résistance*, comme A C est à B C, donc *comme la hauteur du plan est à la longueur de sa base.*

A quelqu'endroit que soit le corps sur le *plan incliné*, la force qui le pousse en chute oblique est toujours égale; ainsi, la chute oblique doit produire, comme la verticale, un mouvement uniformément accéléré, mais d'une accélération beaucoup moindre, &, l'accélération de la chute libre, que nous nommerons g, sera à l'accélération de la chute oblique, comme A B : A C; puisque $g = 15 \frac{1}{10}$ est connu, il suffira d'avoir le rapport de A B à A C, pour trouver toutes les circonstances de la chute oblique.

Une circonstance importante, & très-utile par ses conséquences, c'est que le corps, lorsqu'il descend de A en B, acquiert la même vitesse que s'il étoit tombé librement de A en C; car, autant de fois le chemin A B est plus long que le chemin A C, autant de fois le mouvement est plus lent à chaque point.

Si l'on suppose deux corps, lesquels, l'un tombe verticalement de A à C, & l'autre obliquement de A à B, mais de telle sorte que tous deux aient déjà, en A, une vitesse déterminée & égale, il est clair qu'ils parviendront encore en C & en D, avec d'égales vitesses. Soit donc A B C D, *fig.* 1105 (*a*), un *plan* interrompu par les angles B & C pris à volonté; qu'on mène par A ou par D, les lignes verticales A K & D E, & par A, B, C, D, les lignes horizontales A E, F G, H I, K D, il est clair qu'un corps qui glisse sur le *plan* interrompu de A, en B, C, D, aura la même vitesse qu'auroit un corps en tombant de A en F, H, K, ou de E en G, I, D.

Comme le nombre, la grandeur & la position des interruptions du *plan* sont absolument arbitraires, cette proposition s'applique aussi à une ligne courbe A B, *fig.* 1105 (*b*). Qu'on mène l'horizontale A C, & d'un point à volonté, la verticale C B; on peut ensuite déterminer la vitesse d'un corps glissant de A, aux points arbitrairement choisis D & F, en menant de ces points les horizontales D E, F G. La vitesse dans les points donnés, est justement aussi grande que si le corps étoit tombé librement de C en E, ou de C en G.

De-là se déduit cette proposition remarquable, que, *lorsqu'un corps passe, d'une surface inclinée à une autre, il a la même vitesse, par quel chemin qu'il y parvienne.* Cependant, la résistance de l'air peut occasionner quelque différence dans la réalité.

Nous avons déjà dit que le *plan incliné* avoit un grand nombre d'usages dans les arts; mais c'est principalement dans les écluses sèches, c'est-à-dire, celles où l'on remonte & descend sur des

plans inclinés, les bateaux qui doivent passer d'un bief ou d'un canal dans un autre. Le *plan incliné* le plus extraordinaire, qui ait encore été exécuté, jusqu'à présent, en Europe, est celui qui a été achevé par le duc de Bridgewater, sous la conduite de l'ingénieur Brindley, pour établir une communication entre deux biefs, qui font partie d'un canal de 52 milles d'Angleterre de longueur, destiné à transporter la houille, de Worsley, où on l'exploite, jusqu'à la rivière Merisey, pour, de-là, être transportée à Liverpool & à la mer. Ce *plan incliné* a 453 pieds de long; sa pente est d'un pied sur quatre environ: il élève les bateaux à 106 pieds & demi de hauteur perpendiculaire, différence de niveau entre les deux biefs.

Depuis long-temps, les Chinois, dont les transports par eau sont très-multipliés, font usage de *plans inclinés* considérables, pour établir la communication entre des canaux placés à différentes hauteurs, & c'est à l'imitation des *plans inclinés*, existans en Chine, que celui de Bridgewater a été construit.

Plan (Miroir) (Verre). Miroir ou verre dont la surface est *plane*.

Plan-concave (Verre). Verre *plan* d'un côté & concave de l'autre. *Voyez* Verre plan-concave.

Plan-convexe (Verre). Verre *plan* d'un côté & convexe de l'autre. *Voyez* Verre plan-convexe.

Plan vertical. C'est, en *perspective*, un *plan* qui passe par l'œil du spectateur, perpendiculairement au *plan* géométral, &, ordinairement, parallèle au *plan* du tableau.

Plane (Trigonométrie). Théorie des triangles *plans*, de leurs mesures, de leur proportion, &c. On lui a donné ce nom, pour la distinguer de la *trigonométrie sphérique*, qui a pour objet la mesure des triangles sphériques. *Voy.* Trigonométrie.

PLANCHETTE, diminutif de *planche*; axiculus; *bret chen*; s. f. Instrument dont on se sert pour lever le terrain.

Une *planchette* consiste, ordinairement, en un parallélogramme de bois tendre, entouré d'un châssis d'un bois dur, par le moyen duquel on attache une feuille de papier, bien tendue, sur chaque côté du châssis, & vers le bord intérieur. Il y a des échelles de pouces subdivisés. Sur un des côtés sont projetés les 360 degrés d'un cercle, en partant d'un centre de cuivre, fixé au milieu de la *planchette*.

D'un côté est une boussole, qui sert à orienter l'instrument. Le tout est attaché à un genou, par un bâton à trois branches, pour le soutenir. Enfin, la *planchette* est accompagnée d'un *index*, ordinairement garni d'échelles, & de deux pinules, placées perpendiculairement sur ses deux extrémités.

PLANÉTAIRE, même origine que *planète*; machinæ planetariæ; *planeten machinen*. Instrument représentant le mouvement des planètes, soit par des cercles, comme dans les sphères mouvantes, soit par des aiguilles & des cadrans.

Depuis long-temps on fait usage de *planétaires*: les plus connus sont ceux d'Huyghens, dont on trouve la description dans ses Œuvres; celui de Romers, dans les Œuvres d'Horrebow; celui d'Orrery, dans les Œuvres de l'abbé Nollet & de Désagliers.

On peut également mettre, au nombre des *planétaires*, les sphères mouvantes & les pendules, où sont représentées les révolutions des planètes. On a vu à Paris, celle de Passement, de Jacobinot, de Paute, de M. Janvier, &c.; mais quelqu'exactes que soient ces machines, elles ne peuvent donner que des approximations du mouvement des astres; car elles ne peuvent représenter les perturbations. *Voyez* Pendules planétaires.

Planétaire, adj. de *planète*. Tout ce qui a rapport aux planètes.

Planétaire (Année). Période de temps que les planètes emploient, pour faire leur révolution autour du soleil. *Voyez* Année planétaire.

Planétaires (Carrés). Carrés magiques des sept nombres, depuis trois jusqu'à neuf. *Voyez* Carrés magiques.

Planétaires (Heures). Heures inégales, dont douze étoient pour le jour & douze pour la nuit. *Voyez* Heures planétaires.

Planétaires (Jours). Division du temps en sept jours successifs, indiqués chacun par une planète.

C'est ainsi que les jours de la semaine sont des jours *planétaires*; car depuis le dimanche, consacré au soleil, les autres jours sont successivement consacrés à la Lune, à Mars, Mercure, Jupiter, Vénus & Saturne. *Voyez* Jours.

PLANÈTE, de *πλανητης*, *errant*; planetæ; *planeten*; s. f. Corps célestes, qui changent continuellement de place dans le ciel, en se mouvant d'occident en orient.

On distingue ordinairement les *planètes* en principales & secondaires. Les principales se meuvent, autour du soleil, d'occident en orient; elles ont un mouvement particulier sur leur axe, dans la même direction: telles sont *Mercure*, *Vénus*, *la Terre*, *Mars*, *Cérès*, *Pallas*, *Junon*, *Vesta*, *Jupiter*, *Saturne* & *Uranus*.

Quant aux *planètes secondaires*, celles-ci paroissent soumises à une *planète principale ;* elles tournent autour d'elles d'occident en orient ; on leur donne le nom de *satellites.* Ainsi, la terre a un satellite, la *lune ;* Jupiter en a quatre, Saturne sept, & Uranus six ; mais ces derniers s'aperçoivent très-difficilement. *Voyez* SATELLITE.

En comparant la position des *planètes principales* à celle de la terre, on les a encore divisées en *planètes supérieures*, qui sont plus près du soleil, Mercure & Vénus ; & en *planètes inferieures*, qui en sont plus éloignées. Ce sont toutes les autres *planètes.*

Toutes ces *planètes* se meuvent dans des orbes elliptiques : nous allons présenter ici un tableau du mouvement des *planètes* principales, copié dans le *Système du monde* de M. Laplace.

Durée de leurs révolutions sidérales.

	Jours.
Mercure	87,96925804
Vénus	224,70082399
La Terre	365,25638350
Mars	686,9796186
Cérès	1681,539
Pallas	1681,709
Junon	1590,998
Vesta	1335,205
Jupiter	4332,5963076
Saturne	10758,9698400
Uranus	30688,7126872

Demi grand axe des orbites, ou distance moyenne.

Mercure	0,3870981
Vénus	0,7233325
La Terre	1,000000
Mars	1,5236935
Cérès	2,767406
Pallas	2,767592
Junon	2,667163
Vesta	2,3730000
Jupiter	5,2027911
Saturne	9,5387705
Uranus	19,1833050

Rapport de l'excentricité au demi grand axe, au commencement de 1801.

Mercure	0,20551494
Vénus	0,00685298
La Terre	0,01685318
Mars	0,09313400
Cérès	0,0783486
Pallas	0,245384
Junon	0,254944
Vesta	0,0932200
Jupiter	0,04817840
Saturne	0,05616830
Uranus	0,04667030

Variation séculaire de ces rapports (1).

Mercure	+	0,000003867
Vénus	—	0,000062711
La Terre	+	0,000041632
Mars	+	0,000090176
Cérès		
Pallas		
Junon		
Vesta		
Jupiter	+	0,000159350
Saturne	—	0,000312402
Uranus	—	0,000025072

Longitude moyenne pour le minuit qui sépare le 31 décembre 1800 & le premier janvier 1801, temps moyen à Paris.

Mercure	182,15647
Vénus	11,93672
La Terre	111,28179
Mars	71,24145
Cérès	294,1682
Pallas	280,6858
Junon	322,7938
Vesta	297,1299
Jupiter	124,67781
Saturne	150,38010
Uranus	197,54244

Longitude moyenne du périhélie, à la même époque.

Mercure	82,6256
Vénus	142,9077
La Terre	110,5571
Mars	369,3407
Cérès	162,9565
Pallas	134,7040
Junon	59,2349
Vesta	277,4630
Jupiter	12,3812
Saturne	99,0549
Uranus	185,9574

Mouvement sidéral & séculaire du périhélie.

Mercure	1801",10
Vénus	— 826,63
La Terre	3641,40
Mars	4884,05
Jupiter	2048,95
Saturne	5948,60
Uranus	738,69

Inclinaison de l'orbite à l'écliptique, au commencement de 1801.

Mercure	7,78058

(1) Le signe — indique une diminution, & le signe +, une augmentation.

Vénus

Vénus	3,76936
La Terre	0,00000
Mars	2,05663
Cérès	11,8068
Pallas	38,4654
Junon	14,5086
Vesta	7,9401
Jupiter	1,46034
Saturne	2,77102
Uranus	0,85990

Variation séculaire de l'inclinaison de l'orbite vrai.

Mercure	+ 56,"12
Vénus	— 14,05
La Terre	0,00
Mars	— 0,47
Jupiter	— 69,78
Saturne	— 47,88
Uranus	+ 9,67

Longitude du nœud ascendant au commencement de 1801.

Mercure	51,0651
Vénus	83,1972
La Terre	0,0000
Mars	53,3605
Cérès	89,9083
Pallas	191,7148
Junon	190,1228
Vesta	114,4630
Jupiter	109,3624
Saturne	124,3662
Uranus	80,9488

Mouvement sidéral & séculaire du nœud sur l'écliptique vrai.

Mercure	— 2414",41
Vénus	— 5770,99
La Terre	0,00
Mars	— 7186,65
Jupiter	— 4869,04
Saturne	— 6995,25
Uranus	— 11104,81

Jusqu'à présent, il n'a pas été possible de déterminer, avec précision, les élémens des orbites des quatre petites *planètes* nouvellement découvertes; le temps depuis lequel on les observe est trop court; d'ailleurs, les perturbations considérables qu'elles éprouvent, sont encore inconnues.

Parmi les élémens que nous avons fait connoître, il en est quatre que nous n'avons pu donner pour les quatre petites *planètes*, savoir :

1°. La variation séculaire du rapport de l'excentricité.

2°. Le mouvement sidéral & séculaire du périhélie.

3°. La variation séculaire de l'inclinaison de l'orbite vrai.

4°. Le mouvement sidéral & séculaire des nœuds sur l'écliptique vrai.

Nous allons ajouter trois nouveaux tableaux, savoir : ceux du diamètre, du volume & de la masse des *planètes.*

Diamètre des planètes en lieues de 2280 *toises.*

Mercure	1166
Vénus	2748
La Terre	2864
Mars	1490
Jupiter	31111
Saturne	28594
Uranus	12410

Volume des planètes, celui de la terre pris pour unité.

Mercure	0,064558
Vénus	0,89025
La Terre	1,00000
Mars	0,1406
Jupiter	1281
Saturne	995
Uranus	80

Masse des planètes, celle du soleil étant prise pour unité.

Mercure	$\frac{4}{2025810}$
Vénus	$\frac{1}{356632}$
La Terre	$\frac{1}{337086}$
Mars	$\frac{1}{2546320}$
Jupiter	$\frac{1}{1067,09}$
Saturne	$\frac{1}{3534,08}$
Uranus	$\frac{1}{19504}$

Les densités des corps sont proportionnelles aux masses divisées par les volumes, & quand les masses sont à peu près sphériques, leurs volumes sont comme le cube de leurs rayons; les densités sont donc alors comme les masses divisées par les cubes des rayons; mais, pour plus d'exactitude, il faut prendre, pour le rayon d'une *planète*, celui qui correspond au parallèle, dont le carré du sinus de la latitude est un tiers.

Planète accélérée. Mouvement apparent des *planètes*, plus grand que son mouvement réel.

Cette apparence est produite par la combinaison du mouvement de la terre avec celui de la *planète.*

Pour les *planètes supérieures*, *Mars*, *Cérès*, *Pallas*, *Junon*, *Vesta*, *Jupiter*, *Saturne*, *Ur nus*, les mouvemens sont accélérés après leur conjonction au soleil; & pour les *planètes inférieures*, Mercure & Vénus, les mouvemens accélérés ont lieu quelque temps après leur conjonction inférieure. *Voyez* Accélération des planètes.

PLANÈTES (Appulses des). Situation particulière des *planètes*, dans laquelle elles se trouvent toutes réunies dans le plus petit espace.

Pour que les *planètes* occupassent le plus petit espace possible, il faudroit qu'elles fussent toutes en conjonction. En 1179, tous les astronomes annoncèrent que cette conjonction auroit lieu en septembre 1186; mais l'observation a prouvé qu'elles étoient réunies, dans un espace de 11° 10′ en longitude, ce qui est peut-être l'appulse la plus remarquable que l'on ait encore observée.

PLANÈTES (Diamètre des). Droite qui passe par le centre des *planètes*.

Il existe deux sortes de *diamètre des planètes*; le diamètre apparent, c'est l'angle que fait la *planète*, vue de la terre; le diamètre vrai, c'est la longueur réelle du diamètre. *Voyez* DIAMÈTRE.

PLANÈTES (Direction des). Mouvement des *planètes* d'occident en orient. *Voyez* DIRECTION DES PLANÈTES.

PLANÈTE DIRECTE. Mouvement apparent des *planètes* d'occident en orient, qui est leur mouvement propre.

Dans la direction du mouvement apparent des *planètes*, on ne remarque qu'un très-court intervalle où il ne soit pas direct. Les *planètes supérieures* le sont toujours, excepté vers leur opposition au soleil, temps auquel elles sont rétrogrades ou stationnaires; & les *planètes inférieures* ne présentent également d'exception, que vers le temps de leur conjonction inférieure. *Voyez* DIRECT.

PLANÈTE (Elément d'une). Connoissance principale de son mouvement. *Voyez* PLANÈTE, ÉLÉMENT D'UNE PLANÈTE.

PLANÈTE (Élongation d'une). Angle sous lequel nous voyons la distance d'une *planète* au soleil, rapporté au plan de l'écliptique. *Voyez* ÉLONGATION.

PLANÈTE (Inclinaison de l'orbite d'une). Angle que font les orbites des *planètes* avec l'orbite de la Terre. *Voyez* PLANÈTE.

PLANÈTES INFÉRIEURES. *Planètes* plus rapprochées du soleil que la Terre; telles sont *Mercure* & *Vénus*. *Voyez* PLANÈTE.

PLANÈTES (Masse des). Force avec laquelle les *planètes* attirent les corps, en raison inverse du carré de leur distance. *Voyez* PLANÈTE, MASSE DES PLANÈTES.

PLANÈTES PRIMITIVES. *Planètes* qui font leur révolution autour du soleil; telles sont : *Mercure*, *Vénus*, la *Terre*, *Mars*, *Cérès*, *Pallas*, *Junon*, *Vesta*, *Jupiter*, *Saturne*, *Uranus*. *Voyez* PLANÈTES.

PLANÈTES PRINCIPALES. *Planètes* qui se meuvent directement autour du soleil. *Voyez* PLANÈTES PRIMITIVES.

PLANÈTE RETARDÉE. Mouvement apparent d'une *planète*, plus lent que son mouvement réel.

Cette apparence est occasionnée par la combinaison du mouvement de la terre & celui de la *planète*. Les *planètes supérieures* sont retardées après leur opposition au soleil, & les *planètes inférieures*, après leur conjonction supérieure. *Voyez* PLANÈTE INFÉRIEURE, PLANÈTE SUPÉRIEURE, RETARDEMENT DES PLANÈTES.

PLANÈTE RÉTROGRADE. Mouvement apparent des *planètes* d'orient en occident, c'est-à-dire, dans une direction opposée à leur mouvement naturel, d'occident en orient. *Voyez* PLANÈTES.

Cette rétrogradation apparente est occasionnée par la différence des mouvemens de la *planète* & de la terre. Les *planètes supérieures* sont rétrogrades, lorsqu'elles sont en opposition avec le soleil; les *planètes inférieures* sont rétrogrades dans leur conjonction inférieure. *Voy.* PLANÈTES SUPÉRIEURES, PLANÈTES INFÉRIEURES, RÉTROGRADATION DES PLANÈTES.

PLANÈTE SECONDAIRE. *Planète* qui fait sa révolution autour d'une autre *planète*. *Voyez* SATELLITE.

PLANÈTE STATIONNAIRE. Station apparente d'une *planète*.

Nous avons vu que les *planètes* avoient deux mouvemens apparens, *direct* & *rétrograde*; or, lorsque l'un des mouvemens va cesser, pour être remplacé par l'autre, il existe nécessairement un instant où la *planète* devient *stationnaire*. *Voyez* STATION DES PLANÈTES.

PLANÈTES (Retardement des). Mouvement apparent d'une *planète*, plus lent que son vrai mouvement. *Voyez* PLANÈTE RETARDÉE.

PLANÈTES (Rétrogradation des). Mouvement apparent des *planètes*, dans une direction opposée à celle de leur vrai mouvement. *Voyez* PLANÈTE RÉTROGRADE.

PLANÈTES (Révolution des). Temps que les *planètes* emploient, pour faire une révolution entière autour du soleil. *Voyez* RÉVOLUTION DES PLANÈTES.

PLANÈTES (Rotation des). Mouvement de rotation des *planètes*, d'occident en orient, sur un de leurs axes. *Voyez* ROTATION DES PLANÈTES.

Planète subalterne. Corps céleste qui tourne autour d'une *planète*. *Voyez* Satellite.

Planètes supérieures. *Planètes* qui sont plus éloignées du soleil que ne l'est la terre; telles sont: *Mars*, *Cérès*, *Pallas*, *Junon*, *Vesta*, *Jupiter*, *Saturne*, *Uranus*. *Voyez* Planètes.

PLANÉTO-PLANISPHÈRE. Machine qui réunit le *planétaire* au *planisphère*. *Voyez* ces deux mots.

Une courte description de cette machine très-ingénieuse, a été donnée dans le *Journal de Physique* de 1782, tom. II, p. 456, par Van-Swinden, dans une lettre qu'il écrit au Père Cotte.

Ce *planéto-planisphère*, machine exécutée par un bourgeois de Franeker en Frise, qui ne s'étoit jamais occupé de mécanique, est un *planétaire* complet, mu par une horloge, réunie à un *planisphère* mobile, dans lequel on observoit le mouvement de la terre, celui de la lune & celui de toutes les *planètes* qui étoient connues alors.

PLANIGLOBE; *de* planus, *plan*; globus, *globe*; planiglobium; *planisch-kugel*; f. m. Projection du globe de la terre sur une surface plane. *Voyez* Planisphère.

PLANIMÉTRIE, *de* planus, *plan*; μετρον, *mesure*; planimetra; *planimeter*; f. f. Partie de la géométrie, qui considère les lignes & les figures planes.

Ordinairement, la *planimétrie* est la mesure des plans & des surfaces; on l'oppose à la *stéréométrie*, qui s'occupe des solides. *Voyez* Stéréométrie.

PLANISPHÈRE, *de* planus, *plan*; σφαιρα, *sphère*; planisphœrium; *planisch-sphaer*; f. m. Projection de la sphère, & de ses différens cercles, sur une surface plane.

Dans ce sens, les cartes célestes & terrestres, où sont représentés les méridiens & les autres cercles de la sphère, sont des *planisphères*.

On suppose, dans la projection des *sphères*, ou dans la construction des *planisphères*, que l'œil est un point qui voit tous les cercles de la sphère, & qui les rapporte au plan de projection, sur lequel la masse de la sphère est, pour ainsi dire, aplatie.

Ainsi, les cartes célestes, où sont représentées les constellations, sont des espèces de *planisphères*. On nomme également *planisphere*, la représentation des cercles ou orbites que les planètes décrivent, faite sur un plan ou sur des cartons concentriques, appliqués les uns sur les autres; les cartes marines sont aussi appelées *planisphères nautiques*.

Planisphère se dit, surtout, de cartes célestes, qui représentent les constellations de tout le ciel, projetées sur le plan de l'écliptique ou sur le plan de l'équateur.

Planisphère électrique. Plateau de verre circulaire ACD, *fig.* 1106, autour duquel est une petite galerie métallique EG, qui communique au réservoir commun, par un conducteur EF. Sur ce plateau, est un cercle de métal HIK, qui communique au centre par une bande métallique KL; le point de ce centre, communique avec une tige verticale électrisée LM. Plaçant une boule de verre B sur ce plateau, près de la galerie, de manière qu'elle touche à la fois à la galerie & au cercle métallique, électrisant ce cercle à l'aide de la tige verticale ML, le fluide électrique se communique à la boule de verre au point de contact, & la repousse ensuite, pour attirer d'autres points & les électriser également. Les parties électrisées sont attirées, par la galerie métallique qui est à l'état naturel, qui désélectrise les points de la boule par son contact & sa communication au réservoir commun; alors, cette partie désélectrisée est attirée par le cercle HIK. Electrisé par cette double attraction, 1°. du cercle, pour électriser chaque point de la boule de verre; 2°. de la galerie métallique, pour désélectriser la boule de verre; cette boule porte tous ses points de l'un à l'autre objet, & roule ainsi le long de la galerie & du cercle métallique, comme le font les planètes dans leur orbite. C'est de ce mouvement, que l'on a donné à cette machine le nom de *planisphère électrique*. *Voyez* Attraction et répulsion électriques, Electricité.

PLANTE; planta; *plantzen*; f. f. Corps organique, incomplet dans sa naissance, incapable de déplacement spontané, & qui se nourrit, particulièrement, par sa partie fixante ou pénétrante.

Il existe une grande analogie entre les *plantes* & les animaux; tous les deux naissent, se nourrissent, croissent, ont des parties sexuelles, reproduisent leur espèce & meurent.

Plantes (Sommeil des). Etat de repos, causé par l'assoupissement des organes, dans lequel les *plantes* se trouvent la nuit.

Ayant entrepris, dans le jardin de botanique d'Upsal, des herborisations nocturnes, Linnée remarqua que chaque *plante* étoit affectée d'un sommeil particulier, & qu'elles imitent, en quelque manière, par leur attitude, celle que les animaux offrent depuis long-temps aux observateurs.

PLAQUE, de πλαξ, *planche*; lamina; *platte*; f. m. Lame d'une substance solide.

Plaques de verre (Vibration des). *Plaques de verre* de différentes formes, que l'on fait vibrer en pinçant un point de la surface, & passant un

archet sur ses bords, pour lui faire rendre un son. *Voyez* VIBRATION DES PLAQUES DE VERRE.

PLAQUETTE. Monnoie de billon des Pays-Bas autrichiens, frappée en 1775; elle contient 28 as de fin; sa valeur est de 0,3031 livre = 0,29935 fr.

PLATEAU, diminutif de *plat*; cotillus; *scheib*; s. m. Corps solide & mince, ordinairement de forme ronde.

PLATEAU DE LA MACHINE PNEUMATIQUE. Partie des machines pneumatiques, parfaitement dressée, sur laquelle on place les vases dans lesquels on se propose de dilater ou condenser l'air. *Voyez* MACHINE PNEUMATIQUE.

PLATEAU DE MACHINE ÉLECTRIQUE. Disque de verre, que l'on meut, circulairement, entre des coussins, pour produire de l'électricité. *Voyez* MACHINE ÉLECTRIQUE.

PLATEAU DE RÉSINE. Disque circulaire de résine, lequel, après avoir été frotté, produit de l'électricité négative, que l'on emploie ensuite comme électromoteur, c'est-à-dire, pour produire de l'électricité. *Voyez* ÉLECTRICITÉ, ÉLECTROMOTEUR.

On fait encore usage de *plateau de résine*, pour isoler les corps de l'action électrique. *Voyez* ÉLECTRICITÉ, ISOLOIR ÉLECTRIQUE, TABOURET ÉLECTRIQUE.

PLATEAU DE VERRE. Plaque de verre de différentes formes, dont on fait usage, soit pour produire de l'électrictié, en les frottant, soit pour isoler les corps de l'action électrique. *Voyez* ÉLECTRICITÉ.

PLATEAU ÉLECTRIQUE. Plan circulaire de verre, que l'on rend électrique, en le faisant tourner entre des coussins.

Tel est le *plateau* PP, *fig.* 989, porté sur son axe A A, entre les coussins C C.

Il est difficile d'assigner quel est le verre le meilleur pour faire des *plateaux électriques*; quelques physiciens assurent que c'est le verre cristal, qui contient de l'oxide de plomb, & que l'on désigne ordinairement sous le nom de *flint-glass*; mais des *plateaux électriques* de cette sorte de verre, se trouvent souvent développer moins d'électricité que des *plateaux* de verre commun. Le plus sûr moyen, lorsqu'on veut avoir un bon *plateau électrique*, c'est d'essayer préliminairement le verre que l'on veut employer, & de choisir entre tous ceux dont on peut disposer, celui qui acquiert, par le frottement, la plus grande intensité électrique. *Voyez* ÉLECTRICITÉ, MACHINE ÉLECTRIQUE.

PLATEAU GALVANIQUE. Plaques de métal, avec lesquelles on produit de l'électricité galvanique, par le seul contact.

Il existe deux sortes de *plaques galvaniques* : les unes sont formées d'un seul métal; on les isole à l'aide de plaques & de tubes de verre; les autres sont composées de deux plaques métalliques, ordinairement zinc & cuivre, soudées l'une sur l'autre : ces plaques se placent dans des auges où elles sont isolées, & l'on verse entr'elles un liquide acide pour exciter & déterminer le développement de l'*électricité galvanique*. *Voyez* GALVANOMOTEUR.

PLATINE, de l'espagnol *platina*, diminutif de plata, *argent*; platinum; *platina*; s. m. Métal découvert en Amérique, & qui accompagne souvent l'or de lavage.

Ce métal est blanc, peu brillant, insipide, inodore, très-ductile & très-malléable, s'oxidant difficilement; c'est le plus pesant de tous les métaux : sa densité, lorsqu'il n'a pas été forgé, est de 20,98, l'eau étant 1.

Après le fer, le platine est le plus dur des métaux; après l'or, c'est le plus ductile : il résiste à l'action de la chaleur dans les plus forts fourneaux de forge; on ne le fond qu'en l'alliant à d'autres métaux.

Presque tous les métaux s'allient avec le *platine*; les alcalis de potasse & de soude, ainsi que le nitrate de potasse, l'attaquent à une forte chaleur; les acides purs & non mélangés n'ont aucune action sur lui; l'acide nitro muriatique est le seul qui le dissolve, lorsqu'il est concentré à 15 ou 16 degrés.

Mélangé avec les paillettes d'or que l'on exploite au Pérou, il est, comme ce métal, séparé, à l'aide du mercure, des impuretés qui l'accompagnent. Les paillettes d'or & les grains aplatis de *platine*, sont ensuite séparés à la main : l'or est fondu pour être livré au commerce, &, pendant long-temps, le *platine* étoit jeté dans les fleuves, comme inutile, & comme pouvant contribuer à la fraude de l'or.

Dom Antonio d'Ulloa, qui accompagna les académiciens français dans leur voyage au Pérou, pour déterminer la figure de la terre, est le premier auteur qui nous ait fait connoître ce métal, dans la relation de son voyage, qu'il publia en 1748. Charles Wood, métallurgiste anglais, en avoit déjà apporté quelques échantillons qu'il avoit reçus à la Jamaïque. Schœffer fit, en 1749, sur ce métal, quelques expériences dans lesquelles, le rapprochant de l'or, il lui donne le nom d'*or blanc*; depuis, divers savans, Lewis, Margraff, Achard, Lavoisier, Pelletier, soumirent ce métal à leurs recherches. Enfin, Carrochés & Janetty trouvèrent les moyens de fondre & de forger le *platine*; ils en construisirent, d'abord, des miroirs & des télescopes, puis différens vases. Pour l'obtenir en masse & en fabriquer des vases, on le fai-

soit fondre avec de l'arsenic, puis on vaporisoit l'arsenic & on forgeoit le *platine*.

Sous forme de grains aplatis, tel qu'on l'obtient au Pérou, le *platine* est combiné ou mélangé avec diverses substances, telles que l'or, l'argent, le mercure, le fer, le plomb, le cuivre, le rhodium, le palladium, l'osmium, le soufre, &c.

Pour isoler le *platine* de toutes ces substances, on le chauffe d'abord, pour volatiliser le mercure, puis on le dissout dans l'*eau régale* (acide chloro-nitreux), mélangée du double de son poids d'eau; on fait bouillir le tout, on décante, on ajoute de nouvel acide, on fait bouillir de nouveau, on décante & l'on continue jusqu'à ce que l'acide n'ait plus d'action sur ce minéral. Il reste un résidu noir, pulvérulent, composé d'oxide de fer, de chrôme & de titane. On évapore la dissolution pour chasser l'excès d'acide, on l'étend de dix fois son poids d'eau, & l'on verse dessus une dissolution concentrée d'*hydro-chlorate d'ammoniaque*; il se précipite un sel triple d'hydro-chlorate d'ammoniaque & de *platine*; on le lave, on le chauffe jusqu'au rouge pour en volatiliser l'hydro-chlorate d'ammoniaque, & l'on a ainsi le *platine* sous la forme d'une masse spongieuse, composée de beaucoup de petits grains. Pour les réunir, on les chauffe avec le huitième de leur poids d'arsenic; on coule le métal fondu, & on le chauffe graduellement au contact de l'air jusqu'au rouge-blanc, pour en vaporiser l'arsenic, & le *platine* reste pur, dans un état propre à être forgé.

Etant le moins altérable & le moins fusible de tous les métaux, pouvant se fondre à chaud, sans intermède, comme le fer, il est employé avec beaucoup d'avantage dans les laboratoires. D'abord, on en a formé des creusets, puis des cornues, des capsules, des tubes & même des ustensiles propres à la cuisine; on en fait usage, sous forme de grandes cornues, dans les fabriques d'acide sulfurique, pour amener cet acide au plus haut degré de concentration; on le plaque sur du cuivre comme l'or & l'argent; enfin, on a essayé de l'employer comme médicament dans les maladies syphilitiques, de même que l'or, sous forme de muriate.

PLATOMÈTRE. Instrument imaginé par Comus, pour connoître la latitude du lieu où l'on est.

Cet instrument se compose d'une aiguille de cuivre, ou de tout autre métal, suspendu comme une aiguille aimantée d'inclinaison; en électrisant cette aiguille, elle fait plusieurs tours sur elle-même, oscille, puis prend une inclinaison, que Comus assure être celle de la latitude du lieu où l'on est; parce que, d'après ses expériences, l'aiguille qu'il a électrisée à Paris, s'est arrêtée à 49 degrés d'inclinaison. Nous n'assurerons pas le succès d'un pareil *platomètre*. *Voyez Journal de Physique*, tom. I, pag. 529.

PLATON, philosophe grec, né à Athènes l'an 429 avant Jésus-Christ, mort dans la même ville, l'an 348 avant la même naissance.

Fils d'Ariston, & conséquemment d'une famille illustre, il fut le chef des académiciens; il porta d'abord le nom d'*Aristocle*, puis celui de *Platon*, que lui donna son maître de palestre, à cause de ses larges épaules.

Dès son enfance, il se distingua par une imagination brillante; il se livra avec succès à la poésie, à la musique, à la peinture; enfin, il s'attacha à Socrate, qui lui donna le nom de *cygne de l'Académie*.

Après avoir étudié la géométrie chez Euclide, où il s'étoit retiré, pour éviter le spectacle des factions, auxquelles sa patrie étoit livrée, *Platon* voyagea en Egypte, en Grèce, en Italie, pour y consulter les hommes illustres en tout genre qui habitoient ces divers pays, & s'y fortifier dans les mathématiques. De retour à Athènes, il fonda son école sous le nom d'*Académie*, d'où sont sortis tant d'hommes illustres.

Son système de philosophie fut divisé en trois grandes classes : Héraclyte fut son guide pour la *physique*, Pythagore pour la *métaphysique*, & Socrate pour la *morale*. Il établit deux sortes d'êtres, Dieu & l'homme. L'un existoit par sa nature, & l'autre devoit son existence à un créateur. Le monde étoit créé : les principaux êtres qui le composent, se réduisent à deux classes. Les astres sont dans la première, & les génies bons & mauvais dans la seconde. L'Être suprême, qui préside à ces êtres intermédiaires, est incorporel, unique, bon, parfait, tout-puissant, juste; il prépare aux gens de bien des récompenses dans une autre vie, & aux méchans des peines & des supplices.

Dans la célèbre école de *Platon*, la géométrie & les mathématiques étoient la base de l'instruction que l'on y puisoit; les sections coniques doivent leur découverte à l'école platonienne. Quelques personnes l'attribuent à *Platon* même.

PLATONIQUE, adjectif de *Platon*; *platonische*; Qui a rapport à Platon, au système de Platon.

PHATONIQUE (Année). Temps pendant lequel toutes les étoiles fixes semblent faire une révolution entière. *Voyez* ANNÉE PLATONIQUE.

PLATONIQUE (Corps). Corps dont toutes les faces sont égales & les angles égaux. *Voy.* CORPS RÉGULIERS.

On donne le nom de *corps platoniques* aux *corps réguliers*, parce que l'on croit, que la première découverte de la propriété de ces corps est due à l'école de *Platon*.

PLATRE, de πλαστος, *figurer*; gypsum; *gyps*; s. m. Sulfate de chaux calcinée.

Avant sa calcination, le plâtre porte le nom de

gypse, *sélénite*, ou *sulfate de chaux*. Ce n'est qu'après la calcination qu'il prend le nom de *plâtre*, & qu'il en a les propriétés, qui consistent à se durcir après avoir été délayé avec de l'eau.

Souvent on confond le *plâtre* avec la chaux, parce que l'un & l'autre sont calcinés, & servent à mouler, à former des figures; mais dans sa calcination, le *plâtre* ne perd que son eau de cristallisation, tandis que la chaux a perdu l'eau & l'acide carbonique qui la constituoient pierre calcaire; & après avoir été délayé dans l'eau, le *plâtre* se durcit aussitôt, tandis que la chaux met un temps plus ou moins long à se solidifier; enfin, le *plâtre*, exposé à l'action des eaux pluviales, y éprouve des altérations sensibles, tandis que la chaux, lorsqu'elle est solidifiée, n'en éprouve plus d'appréciables.

PLATTE ou PLOÊTE. Monnoie de banque, employée en Suède, pour représenter le *daler*; sa valeur est de 4,057 livres = 4,00889 fr.

PLÉÏADES. Réunion de huit à neuf étoiles, placées assez près les unes des autres, dans le col de la constellation du Taureau.

On ne distingue bien que six de ces étoiles, qu'on aperçoit bien clairement; les autres paroissent fort peu. Leur nom vient du grec πλεῖν, *naviguer*, parce qu'au printemps, & vers le temps de leur lever héliaque, on commençoit les grandes navigations.

PLEIN; plenus; *vall*; adj. Espace rempli d'une substance qui contient tout ce qui peut le remplir.

Plein absolu. Espace tellement rempli, qu'on suppose qu'il n'y existe aucun vide, & dans lequel on ne pourroit introduire un corps nouveau sans déranger ceux dont il doit occuper la place.

Quoi qu'en dise Descartes, le *plein absolu* ne peut être admissible, à cause des déplacemens continuels occasionnés par toute espèce de mouvement, qu'il seroit impossible d'expliquer dans cette hypothèse, si ce n'est dans le système dynamique, où l'on suppose l'espace rempli d'une matière continue, qui a la propriété de se comprimer & de se dilater, & qui peut, en raison de cette propriété, livrer passage aux corps en mouvement.

Si, comme dans le système des atomes, on suppose les corps composés de particules indivisibles & impénétrables, il ne peut exister de *plein absolu*, parce qu'elles laissent entr'elles des espaces vides; & comme ces atomes sont maintenus à distance par deux forces, l'une attractive & l'autre répulsive, on conçoit qu'elles peuvent se rapprocher ou s'écarter, pour faciliter ou empêcher le mouvement des corps.

PLEINE LUNE. L'une des phases de la lune où elle présente son disque entièrement éclairé. *Voyez* Lune, Phases de la lune.

C'est dans les oppositions, ou lorsque la terre est placée directement entre le soleil & la lune, c'est-à-dire, lorsque celle-ci, vue de la terre, est directement dans le signe du zodiaque opposé à celui que le soleil occupe, que ce satellite nous paroît entièrement éclairé & que la lune est dans son plein.

Les éclipses de la lune n'arrivent que dans les *pleines lunes*, lorsque la lune se trouve précisément dans le prolongement de la droite menée du soleil à la terre, de sorte que la terre empêche le soleil de l'éclairer.

PLEINE MER. Ce mot a deux significations : 1°. lorsqu'à la marée montante, les eaux de la mer sont parvenues à leur plus grande hauteur (*voyez* Marée); 2°. lorsque l'on est sur mer, à une grande distance des côtes, & que l'on n'aperçoit plus que la vaste étendue des eaux.

PLEINE ET VERHOLE. Phénomène de la marée au Hâvre.

Ce phénomène consiste en ce que, la mer arrivée à son plein, s'y conserve pendant plusieurs heures, en laissant apercevoir des oscillations, c'est-à-dire, des haussemens & des abaissemens alternatifs.

On regarde ce phénomène comme très avantageux pour le port du Hâvre, en ce qu'il permet, par cette longue durée de la haute mer, aux vaisseaux éloignés, d'entrer successivement, & même à des batimens de sortir, dès que la mer est à son plein, & de rentrer quelques heures après, si les circonstances les y obligent.

Par sa position, le Hâvre-de-Grace se trouve dans une espèce de golfe, précisément au débouché de la Seine. Les eaux de cette rivière, refoulées par la marée, tendent toujours à repousser celles de la mer, & à maintenir le plein, pendant que le courant est à l'est-sud-est; le long des côtes de la Manche, ces côtes favorisent la retenue des eaux, dans l'espèce de golfe qu'elles forment. C'est à ces deux causes que l'abbé Dicquemarre attribue ce phénomène. *Voyez Journal de Physique*, année 1779, première partie, page 372.

PLÈTHRE. Mesure de longueur employée en Asie & en Egypte.

Il faut 6 *plèthres* pour un *stade nautique*, 8 pour le *grand stade*, 10 pour le *mil*, & 30 pour le *schene* dit *delta*. Le *plèthre* = 10 décapodes = 20 empelas = 14,2670 toises = 27,8192 mètres.

On fait encore usage du *plèthre* dans la Grèce & à Marseille pour la mesure des terres. Le *plèthre* = 6 hectos = 12 hemihecte = 768 hexapode = 27,648 pieds olympiques carrés = 0,5607 arpens = 0,28634 kilom. carré.

PLÉYADES. Réunion de très-petites étoiles dans le col de la constellation du Taureau. *Voy.* Pléïades.

PLOMB; plumbum; *bley;* f. m. Métal d'une couleur obfcure & d'un blanc-bleuâtre.

Sa couleur fombre, livide, eft fans éclat. Le *plomb* a une odeur particulière, un peu fétide, que l'on développe par le frottement, une faveur un peu âcre & défagréable; fa pefanteur fpécifique eft de 11,312, l'eau étant 1,000; fa molleffe eft fi grande, qu'il fe laiffe rayer par l'ongle, fe coupe au couteau; il s'aplatit fous le marteau, fe lamine aifément, & s'écrouit peu. Un fil de *plomb* d'un dixième de pouce de diamètre ne foutient que 29 livres avant de fe rompre. Ses propriétés électriques & galvaniques font très-foibles; il eft meilleur conducteur du calorique, fans être très-dilatable. Le *plomb* fe fond à 23c° du thermomètre de Réaumur. Chauffé, il s'oxide facilement & fe vaporife; fon oxide eft d'abord jaune, puis orange, rouge & brun; c'eft à la couleur jaune, qu'il conferve le mieux fon oxigène.

On rencontre le *plomb* dans les entrailles de la terre: 1°. à l'état d'oxide; 2°. à l'état de fulfure; il eft, ainfi, connu fous le nom de *galène;* 3°. fous l'état falin, de carbonaté, fulfaté, phofphaté, arféniaté, chromaté & molybdaté.

C'eft principalement fous l'état de fulfure qu'il eft exploité: on en fépare le foufre en expofant la galène à l'action du feu, foit dans des fourneaux à manche, foit dans des fourneaux de réverbère, afin d'en vaporifer le foufre, d'abord fous l'état de foufre, puis fous l'état d'acide fulfureux. Dans les fourneaux à manche, le minerai eft quelquefois traité cru, mais, le plus fouvent après avoir été grillé; dans les fourneaux de réverbère, on traite toujours la galène crue, & on lui fait éprouver, dans la même opération, 1°. une vaporifation de foufre; 2°. une oxidation & une fulfatifation; 3°. une formation & une vaporifation d'acide fulfureux & de fulfate de *plomb;* 4°. une liquidation du *plomb*, révivifié par le contact du fulfure & du fulfate. Dès que le foufre eft féparé, on coule le *plomb* dans des lingotières.

A l'exception du fer, il eft peu de métal plus employé que le *plomb*, à caufe de fes propriétés, de fon abondance & de fon peu de valeur. A l'état de fulfure, il eft employé par les potiers de terre, fous le nom d'*alquifoux*, pour vernir les poteries. Son oxide forme de très-belles couleurs jaune, orange & rouge. L'oxide pur eft fondu, avec le verre, pour produire le criftal. A l'état métallique, il fert à couvrir les édifices, à former des tuyaux, des cuves, des réfervoirs; on tapiffe les chambres de *plomb*, dans les fabriques d'acide fulfurique; on en conftruit des tubes, des cornues, des chaudières, des capfules évaporatoires & des poids.

En le travaillant, & même dans fes ufages, le *plomb* eft très-dangereux, à caufe de fa facile oxidation. La pouffière qu'il répand dans l'atmofphère, lorfqu'on le bat, le lime & le travaille; les vapeurs qu'il exhale pendant la fufion, les molécules métalliques que les huiles des peintres entraînent en fe féchant, les vapeurs qui fe diffipent pendant l'évaporation & la concentration des folutions que l'on en forme, font autant de caufes prochaines ou éloignées, cachées ou non foupçonnées, des effets délétères qu'il produit chez l'homme & chez les animaux.

Il eft impoffible de remonter à l'origine de la connoiffance du *plomb;* les plus anciens auteurs en parlent, comme d'un métal employé de temps immémorial. Pline le défigne fous le nom de *plomb noir;* les alchimiftes fous celui de *faturne*, à caufe de l'influence qu'ils fuppofoient à cette planète fur le *plomb*, & par allufion à la fable de Saturne.

Plomb des fosses d'aisances. Subftances délétères qui fe dégagent des foffes d'aifances & d'autres excavations, qui occafionnent l'afphyxie & même la mort.

Ce qui forme le *plomb des foffes* & autres excavations, ce font des gaz *acide hydro-fulfurique*, *hydro-fulfate d'ammoniaque* & *azote:* les deux premiers gaz occafionnent une douleur exceffive à l'eftomac, aux jointures, un refferrement au gofier, des cris involontaires & quelquefois modulés: le délire, le rire fardonique; des convulfions générales précèdent l'afphyxie, ou bien celle-ci, ou même la mort a lieu, tout-à-coup, comme fi le malade étoit foudroyé. Le gaz ammoniacal, l'un des plus irritans, occafionne l'efpèce d'ophtalmie & de coriza extrêmement aigu, connu fous le nom de *mitte;* enfin, le gaz azote détermine une oppreffion confidérable, des grands mouvemens de la refpiration, l'affoibliffement progreffif & lent, en quelque forte, des forces de la vie, fans mouvement convulfif. Si la mort furvient, c'eft par défaut d'air refpirable.

Quant aux moyens employés pour rappeler les perfonnes attaquées par le *plomb*, ils font abfolument les mêmes que pour les afphyxies. *Voyez* Asphyxies.

Tous ces gaz fe forment par la décompofition & la réaction des matières qui rempliffent les *foffes d'aifances*. Les fubftances végétales & animales, les eaux de favon, jetées dans les foffes, contribuent puiffamment à la formation du *plomb*. Celui-ci fe dégage, le plus ordinairement, des matières folides, lorfqu'on les attaque. Les foffes des maifons habitées par des raffemblemens de femmes, d'enfans, ne contiennent ordinairement que la *vanne graffe*, c'eft-à-dire, des matières liquides; elles ne font point fujettes au *plomb*, tandis que celles des féminaires, des prifons & autres maifons d'hommes faits, où il y a beaucoup de matières épaiffes, font fujettes au *plomb*.

Parmi les précautions néceffaires pour éviter les funeftes effets du *plomb*, on diftingue les huit fuivantes: 1°. d'ouvrir la foffe avec précaution,

pour éviter le mauvais effet de l'air qui se dégage; 2°. d'ouvrir la fosse 24 heures, au moins, avant d'en exécuter la vidange; 3°. remuer fortement les matières pour mélanger les solides & les liquides; 4°. introduire de la lumière avant de descendre; 5°. de tourner la tête en remuant, transportant ou vidant les matières; 6°. de tourner la tête également, en secourant les personnes attaquées; 7°. préférer l'hiver & un temps sec pour faire les vidanges; 8°. enfin, ne point reprendre le travail que l'on ne soit entièrement rétabli, lorsque l'on a été attaqué du *plomb*.

On a cherché divers moyens de remédier aux mauvais effets du *plomb*. Le meilleur préservatif est l'emploi des fosses d'aisances inodores & portatives, dont plusieurs propriétaires font usage à Paris, & pour lequel on a obtenu un brevet d'invention.

Plomb (Ligne à). Ligne perpendiculaire à l'horizon. *Voyez* Ligne a plomb, Verticale.

C'est encore un instrument dont on fait usage pour reconnoître & déterminer les verticales; c'est une ficelle, à l'extrémité de laquelle est attaché un corps pesant, un morceau de *plomb*.

PLOMBAGINE, *de* plumbago, *mine de plomb*; plumbaginis; *bley-erz*; s. f. Substance minérale dont on fait les crayons, que l'on a cru, pendant long-temps, être de la mine de plomb, & que l'on a confondue avec la *molybdène*.

Cette substance est grasse, onctueuse, laisse des traces noirâtres sur le papier; c'est un *carbure de fer* dans la proportion de 9,0 de carbone & 1,0 de fer, environ.

On trouve la *plombagine* en Angleterre, en Allemagne, en Espagne, en France, dans les Pyrénées, &c. Comme la *plombagine* la plus favorable pour la confection des crayons, est celle d'Angleterre, la France a été long-temps dépendante de ce pays pour cette substance, jusqu'à ce que Comté entreprit de fabriquer de la *plombagine* artificielle, & de nous affranchir de cette dépendance. C'est également, par suite de la dépendance dans laquelle les Anglais voulurent nous mettre, pour le sucre d'Amérique, que les Français parvinrent à fabriquer du sucre indigène, & l'on trouve encore aujourd'hui, dans le commerce, du sucre de betterave, vendu en concurrence avec le plus beau sucre de canne. *Voyez* Crayons, Carbure de fer, Graphite.

PLONGEON. Action qui consiste, par rapport à l'homme, à se plonger dans l'eau, la tête la première.

Comme la position renversée de l'homme, en faisant le *plongeon*, occasionne des modifications dans la circulation du sang & dans les fonctions de chaque organe, la thérapeutique a profité, de ces modifications, pour traiter différentes maladies: on a construit, pour cet effet, à Spa, à Bruxelles, en Angleterre & dans divers lieux, des bassins disposés pour ces sortes d'immersions, auxquelles on donne également le nom de *plongeon*.

PLONGER, *de* plumbiare, *s'enfoncer comme le plomb*; urinare; *tauchen*; verb. neut. S'enfoncer dans l'eau, y descendre jusqu'à une profondeur considérable, & y rester un temps assez long.

Il est peu d'hommes qui ne soit plus léger spécifiquement que l'eau (*voyez* Nager); il faut donc, pour s'enfoncer dans ce liquide, & particulièrement dans l'eau de la mer, qui est plus pesante encore, qu'il emploie des moyens particuliers. Ces moyens sont de deux sortes: le premier de se jeter à l'eau, soit la tête, soit les pieds devant, & cela d'une hauteur plus ou moins grande; alors, en raison de la vitesse acquise, en entrant dans l'eau, on descend à une profondeur qui dépend de cette vitesse, & de la densité de l'homme comparée à celle de l'eau; mais, dès que la force vive est détruite, on remonte naturellement: le second est de faire des efforts musculaires pour rétrécir l'estomac, diminuer son volume & augmenter sa densité.

Comme la respiration du gaz oxigène est nécessaire à la vie, & que l'on est privé du contact de ce gaz, lorsque l'on est *plongé* dans l'eau, il en résulte que l'on ne peut rester, dans ce liquide, qu'un temps très-court: les *plongeurs* les plus exercés, lorsqu'ils sont nus, ne peuvent rester plus de deux minutes dans l'eau sans être suffoqués, & s'ils n'ont pas un long usage de leur métier, ils y resteront beaucoup moins de temps; une demi-minute suffisant pour asphyxier ceux qui n'ont pas cette habitude. Si l'endroit est profond, la pression de l'eau, sur les vaisseaux du corps, remplit les yeux de sang, & en occasionne ordinairement le crachement.

Pour rester long-temps dans l'eau, & y exécuter diverses opérations, on fait usage d'un corps vide, rempli d'air, dans lequel est placé le *plongeur*, & que l'on descend dans l'eau à l'aide de cordages; cette machine est lestée par le bas, pour que sa pesanteur totale soit plus grande que celle de l'eau qu'elle déplace, sans quoi elle ne pourroit descendre. *Voyez* Cloche de plongeur.

Mais comme l'air même, contenu dans ces espèces de caisses, peut être promptement vicié par la respiration, on emploie différens moyens pour renouveler l'air. Halley faisoit pratiquer, au sommet de sa cloche, une ouverture qu'il fermoit par un robinet; des barriques remplies d'air, & lestées, étoient descendues près de la cloche. On faisoit sortir, en ouvrant le robinet de la cloche, une partie de l'air vicié qu'elle contenoit, & l'on remplaçoit cet air, par de l'air frais que l'on faisoit sortir des barriques, soit à l'aide d'un robinet, soit par des ouvertures que l'on y pratiquoit. Halley est parvenu, par ce moyen, à rester une heure & demie, lui cinquième, plongé

dans l'eau, à 9 ou 10 brasses de profondeur, & à y exécuter diverses opérations.

PLONGEUR, même origine que *plonger*; urinator; *taucher*; s. m. Celui qui descend dans l'eau, qui s'y immerge entièrement, soit pour son amusement, soit pour y chercher quelque chose, & qui a contracté l'habitude d'y rester assez long-temps sans être étouffé, sans être asphyxié. *Voyez* PLONGER.

PLONGEUR (Cloche du). Grand vase rempli d'air, dans lequel se placent des plongeurs, pour exécuter, sous l'eau, diverses opérations. *Voyez* CLOCHE DU PLONGEUR.

PLONGEURS DE DESCARTES. Petites figures de verre, placées dans une fiole pleine d'eau, dans laquelle ils montent & descendent. *Voyez* DIABLES DE DESCARTES.

PLUIE; pluvia; *regen*; s. f. Eau sortant des nuages & se répandant en forme de gouttes.

Vaporisée par la chaleur, l'eau s'élève, se mêle, se combine avec l'air, & produit un tout homogène, plus léger spécifiquement que l'air pur. Tant que l'eau reste à l'état de vapeur, le ciel est pur; mais dès que cette vapeur est abandonnée, & passe à l'état liquide, les gouttes d'eau, disséminées dans l'air, troublent sa transparence, & il se forme des *nuages*. Tant que les globules d'eau ne sont pas assez gros, assez forts, pour vaincre la résistance de l'air, l'eau reste suspendue, & nous la distinguons sous forme de nuage; mais dès que les globules ont assez de pesanteur pour vaincre la résistance de l'air, ils se précipitent sous forme de *pluie*.

Cette grosseur des globules, nécessaire pour vaincre la résistance de l'air, & tomber en forme de *pluie*, peut avoir lieu, au moment où l'eau passe de l'état de vapeur à l'état liquide, comme on le distingue souvent, lorsque le ciel étant parfaitement pur, on entend un coup de tonnerre, & l'on aperçoit un nuage épais, d'où la *pluie* tombe avec abondance; d'autres fois, & c'est ce qui a lieu le plus souvent, les globules d'eau abandonnés, sont d'abord très-minces & très-déliés; ils se réunissent, & deviennent successivement plus gros, soit parce qu'ils s'attirent, soit parce que de nouvelles molécules d'eau, abandonnées, se réunissent à celles qui existent; alors elles se précipitent.

Quelquefois la *pluie* tombe fine en commençant, elle augmente ensuite de grosseur, puis elle tombe fine en finissant; ce qui dépend, en grande partie, de l'épaisseur du nuage, qui varie des bords au centre. Ainsi, l'eau tombant des bords du nuage, qui a peu d'épaisseur, est très-fine; en avançant, l'eau tombe d'une partie plus épaisse & les gouttes augmentent de grosseur, jusqu'à ce que, le nuage finissant, l'eau ne tombe plus que des bords, & les gouttes en sont très-fines.

Selon que le nuage, ou la hauteur dans lequel l'eau est abandonnée, est plus ou moins élevé, les globules, en tombant, conservent leur grosseur, augmentent ou diminuent. Ils conservent leur grosseur, lorsque le nuage très-mince, ou peu épais, est proche de terre; ils diminuent de grosseur, lorsque le nuage très-mince & très-élevé, abandonne des globules qui doivent traverser un grand espace, rempli d'air sec, avant de parvenir sur la surface de la terre; ils augmentent de grosseur lorsque, traversant un nuage épais, ils rencontrent des globules d'eau & s'unissent à eux.

En tombant, la vitesse des globules augmente, plus ou moins, selon leur grosseur & leur action électrique: si les globules étoient abandonnés dans un espace vide d'air, la vitesse de leur chute s'accéléreroit. Picot, qui a soumis au calcul la vitesse de la chute des globules d'eau, dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, année 1728, pense, qu'un globule d'eau d'un millionième de pouce de diamètre, parcourroit, à l'origine de sa chute, quatre pouces dans une seconde, & que s'il tomboit de 6000 pieds de hauteur, dans le vide, il auroit une vitesse égale à celle d'un boulet de canon, vitesse telle qu'une seule *pluie* détruiroit tous les animaux & les végétaux, existans dans le lieu où elle tomberoit.

Rendons grâce à la résistance que l'air oppose au mouvement des globules d'eau, qui diminue une partie de leur vitesse & nous permet de nous exposer, sans danger, à l'action de leur chute. Cependant, cette vitesse de chute, qui éprouve des variations, en raison des grosseurs des globules d'eau, en éprouve encore selon leur électrisation. Les globules d'eau électrisés au moment de leur formation, ou du passage de l'eau, de l'état de vapeur à l'état liquide, sont attirés par la masse de la terre qui est à l'état naturel; & ils tombent souvent, par cette cause, sans avoir acquis une grosseur suffisante pour vaincre la résistance de l'air.

Rarement, sous la latitude de Paris, les globules d'eau formant la *pluie*, ont plus d'un quart de pouce de diamètre; mais vers l'équateur, on en a observé qui avoient jusqu'à un pouce: en général, le maximum de grosseur des globules de *pluie*, varie, depuis un pouce, sous l'équateur, dans les contrées où les orages sont fréquens, où les nuages ont une grande épaisseur, & où ils sont très-élevés; & une ligne d'épaisseur dans les contrées polaires, où les nuages sont peu élevés & par conséquent peu épais.

Il tombe, sous forme de *pluie*, des quantités d'eau différentes dans chaque pays; ce qui dépend de leur position, des vents qui y règnent & de leur proximité des bords de la mer: il est même

des pays, comme l'Arabie déserte, où il ne tombe jamais de *pluie*. Nous allons donner ici un tableau des quantités d'eau tombées, année moyenne, dans différens pays, & qui ont été observées pendant plusieurs années :

	Pouces.
A Charlestown	52
Lancaster	42
Dordrecht	40
Padoue	37,5
Lyon	37
Pise	34,5
Middelbourg	33
Zurich	32
Madère	32
Leyde	29,5
Plymouth	31,5
Alger	28,5
La Haye	27,5
Delft	27
Zuyderfée	27
Hardewich	27
Utrecht	25
Harlem	24
Ulm	27
Berlin	21
Edimbourg	23
Paris	20
Rome	20
Upminster	20
Wirtemberg	16,5
Upsal	15

La *pluie* qui tombe chaque année, est également extrêmement variable. A Paris, par exemple, la quantité d'eau, *pluie* & neige, étoit, l'an 1723, de 7 pouces 8 lignes, & l'an 1711, de 25 pouces 2 lig. Chaque mois présente encore de grandes différences; mais ces différences sont elles-mêmes annuelles. Les mois les plus secs, dans certaines années, deviennent souvent les plus *pluvieux* dans d'autres; ainsi, les mois de décembre & d'octobre étoient les plus secs à Leyde, dans les années 1742 & 1757, puisqu'il ne tomba, en 1742, dans le premier mois que 2 lignes de *pluie*, & 1 ligne ¼ seulement dans le second, en 1757; tandis qu'en décembre 1747, il y tomba 81 lignes d'eau, & en octobre 1748, 80 lig. ¼; ces mois se sont trouvés les plus pluvieux.

Nous allons présenter ici le tableau des quantités d'eau tombées, chaque mois, sur la plateforme de l'Observatire de Paris, pendant les années 1817, 1818, 1819 & 1820.

Mois.	1817	1818	1819	1820
Janvier	3,825	4,55	3,10	2,88
Février	2,065	3,27	4,83	2,55
Mars	4,35	6,44	2,08	1,67
Avril	0,13	6,62	2,44	2,30
Mai	6,48	4,80	7,96	8,65
Juin	10,18	2,24	5,00	3,09
Juillet	5,87	1,62	8,73	1,45
Août	4,95	2,55	6,42	4,67
Septembre	6,12	5,52	2,54	3,64
Octobre	5,21	1,41	5,71	4,94
Novembre	1,72	3,17	6,00	0,58
Décembre	5,56	1,21	6,71	1,66

En comparant, dans ce tableau, les quantités d'eau tombées chaque mois, on voit que les *minima* ont été, en avril 1817, décembre 1818, mars 1819, & novembre 1820. Les *maxima* ont eu lieu en juin 1817, mars 1818, juillet 1819, & mai 1820 : d'où l'on voit que le mois de mars a été celui où il est tombé le moins d'eau en 1819, & la plus grande quantité en 1818.

Si l'on prend la moyenne de la quantité d'eau tombée dans ces quatre années, on voit qu'elle est de 50,32 centimètres. Le mois de mai est celui où il est tombé le plus d'eau, le mois de novembre, celui où il en est le moins tombé. La quantité d'eau, tombée dans les mois de janvier, février, mars, avril, novembre, décembre, ont été au-dessous de la moyenne, & dans les mois de mai, juin, juillet, août, septembre, octobre, au-dessus.

Quant aux jours de *pluie*, la moyenne des quatre années est de 130.

Les *minima* ont eu lieu en avril 1817, il étoit de 5 jours; juillet & décembre 1818, de 4 jours; avril & octobre 1819, de 9 jours; & septembre & novembre 1820, de 5 jours. Les *maxima* ont eu lieu en novembre 1817, de 19 jours; en mars 1818, de 20 jours; en février 1819, de 17 jours; enfin, en juin & octobre 1820, de 14 jours; d'où l'on peut conclure que les mois où il y a le plus ou le moins de jours de *pluie*, ne sont pas toujours ceux où il tombe plus ou moins d eau.

Une observation assez intéressante, annoncée par Charles Cawendish & le docteur Heberden, vérifiée en 1771, 73 & 74, à Liverpool, par le docteur Percival, puis en 1812 par M. Luke Howard, publié dans le *Journal de Nicholson*, février 1812, & dans la *Bibliothèque britanique*, tome 49, page 261, c'est, qu'il tombe moins d'eau sur les lieux élevés, que dans les parties basses D'après les observations d'Howard, l'eau tombée, pendant dix-huit mois, dans un *udomètre*, plus bas de 43 pieds, a été d'un quart de plus que dans l'*udomètre* supérieur; d'après les observations du docteur Percival, à Liverpool, l'eau tombée dans le vase inférieur, pendant les années 1771, 1773, 1774, étoit constamment une fois plus grande que celle tombée dans le vase supérieur, placé à 45 pieds plus haut.

Ces expériences, répétées depuis cinq ans, à l'Observatoire de Paris, ont donné le même résultat. En 1817, l'instrument placé sur la plate-forme, élevée de 27 mètres plus haut que l'autre, qui est dans la cour, a reçu 50,172 centimètres cubes d'eau, & celui de la cour 56,552. En 1818, le premier a reçu 43,197 centimètres d'eau, le second 51,759. En 1819, le premier a reçu 61,524, & le second 68,719. Enfin, en 1820, le premier a reçu 38,128, & le second 42,542.

Howard a remarqué, que le rapport des quantites d'eau tombées, dans chaque *pluie*, varioit dans chaque udomètre; dans quelques circonstances, lorsque le nuage étoit très-elevé, & que l'air inférieur étoit sec, il tomboit plus d'eau dans l'udomètre supérieur que dans l'inférieur; lorsque les nuages étoient élevés & l'air inférieur sans sécheresse, la quantité d'eau tombée dans les deux instrumens, étoit égale; enfin, que lorsque le nuage s'étendoit au-dessous de l'udomètre supérieur, celui-ci recevoit moins d'eau que l'instrument inférieur; d'où il conclut, que la plus grande quantité d'eau tombée dans l'udomètre inférieur, avoit été formée & abandonnée à près de 50 pieds du sol.

On ne trouve, dans le résumé des observations météorologiques, qu'un seul mois, pendant les quatre années d'observations que nous avons rapportées, où il soit tombé plus d'eau, sur la plate-forme de l'Observatoire, que dans la cour; c'est celui d'avril 1820, où il est tombé 2,305 centim. d'eau sur la plate-forme, & 2,030 seulement dans la cour; mais ici, les observations sont rapportées en masse pendant chaque mois, & non chaque jour de *pluie*; il est probable que si les quantités d'eau eussent été rapportées pour chaque jour de *pluie*, on auroit trouvé des différences; car, pour l'année 1818, où l'on indique la quantité d'eau tombée chaque jour, on en trouve un, le 10 janvier, où il tomba plus d'eau sur la plate-forme que dans la cour; deux, les 18 janvier & 25 septembre, où il est tombé des quantités égales d'eau; dans tous les autres, la quantité d'eau tombée sur la plate-forme a été moindre que celle tombée dans la cour. Dans la somme totale d'eau tombée pendant l'année, on en a recueilli, dans la cour, un cinquième de plus que sur la plate-forme.

De ces anomalies dans la proportion d'eau tombée, pendant chaque *pluie*, dans les vases supérieur & inférieur, M. Copland a cru pouvoir en conclure un pronostic sur la durée de la *pluie*, qu'il prévoyoit moindre, quand l'eau du vase supérieur égaloit ou surpassoit celle du vase inférieur.

Habituellement, on regarde l'abaissement du mercure, dans le baromètre, comme une indication de la *pluie*; ce qui paroîtroit devoir donner quelque poids à cette opinion générale, c'est que, la dissémination de l'eau, dans l'air, diminuant sa densité, il en résulte nécessairement, que l'abaissement du baromètre indique une plus grande quantité d'eau, dans la colonne d'air, à l'action de laquelle il est soumis. Cependant, comme l'air peut contenir des quantités plus ou moins grandes d'eau en vapeur, sans, pour cela, devoir l'abandonner, il en résulte, que ce pronostic n'est pas toujours exact : aussi, M. Prevôt, de Genève, après avoir, pendant plusieurs années, comparé la marche du baromètre avec les jours de *pluie*, a trouvé que, sur dix-sept jours d'abaissement du baromètre, il n'y avoit que neuf jours de *pluie*; enfin, en comparant les jours de *pluies initiales*, avec ceux où elles étoient annoncées par le baromètre, il a trouvé que, sur quatre-vingt-neuf, cinquante-huit étoient régulièrement annoncés, & trente-un ne l'étoient pas.

Rapportant les effets de la *pluie* à notre utilité & à notre bien-être, on trouve qu'elle en a de bons & de mauvais. Parmi les bons effets, on distingue : 1°. la purification de l'air, qui en est ordinairement la suite; 2°. le rafraîchissement de l'air que nous respirons, & la modération de la chaleur qui nous incommode souvent dans certaines saisons; 3°. la fertilité de la terre lorsqu'elle vient à propos & en quantité convenable. Dès que la *pluie* a cessé de tomber dans un pays, quelque populeux qu'il soit, quelque industrieux que soient ses habitans, il devient désert & inhabitable. Ainsi se trouve l'Arabie déserte, où il ne pleut que très-rarement.

Quant aux mauvais effets des *pluies* : 1°. lorsqu'elles sont trop froides, elles retardent les progrès de la végétation & de la maturité des fruits; 2°. elles font germer les grains, pourrissent les moissons, font périr le gibier, lorsqu'elles tombent hors de saison; 3°. elles gâtent les chemins, font déborder les rivières, engorgent les moulins, lorsqu'elles sont trop abondantes, &c.

Il arrive quelquefois que l'eau, en tombant, entraîne avec elle des matières étrangères, telles que du sable ou d'autres substances qui la colorent; ce qui a donné lieu à l'opinion qu'il existe des *pluies* de sable, de soufre, de grain, de sang, &c. *Voyez* PLUIE DE GRENOUILLES, PLUIE JAUNE, PLUIE NOIRE, PLUIE ROUGE, &c.

De tout temps, on a considéré la *pluie* comme la chute des vapeurs, qui avoient été formées & élevées par la chaleur; mais on a souvent différé d'opinion sur la forme de ces vapeurs : les uns ne distinguoient de vapeurs, que celles qui étoient perceptibles à la vue, & qui troubloient la transparence de l'air : ces vapeurs étoient, d'après eux, des gouttelettes d'eau infiniment petites, suspendues dans l'air; dès que ces gouttelettes se réunissoient, qu'elles acquéroient de la grosseur, elles se précipitoient sous forme de *pluie*. D'autres considérant, que l'eau étant beaucoup plus pesante que l'air, ne devoit pouvoir se soutenir dans l'atmosphère, supposoient que les vapeurs

étoient de petites véficules, creufes, d'eau, enveloppant une fubftance très-légère; qu'ainfi compofée, la véficule d'eau avoit affez de légèreté pour refter fufpendue dans l'air; mais, dès que ces véficules étoient rapprochées, comprimées, elles fe crevoient, & l'eau fervant d'enveloppe, fe réuniffoient en globules, & tomboient en forme de *pluie*. Leroy, de Montpellier, comparant l'action de l'air fur l'eau à celui de l'eau fur les fels, a regardé l'air comme un diffolvant d'eau; cette eau étoit inaperçue tant que l'air n'en étoit pas faturé; mais, dès qu'il en étoit fuperfaturé, l'eau étoit abandonnée & fe précipitoit fous forme de *pluie*. Dans ces derniers temps, M. Libes a fuppofé que, dans plufieurs circonftances, & principalement dans les orages, la *pluie* étoit produite par la combinaifon des gaz oxigène & hydrogène, contenus dans l'air atmofphérique, lefquels gaz, combinés par l'action de l'étincelle électrique, produifoient en abondance l'eau qui fe précipitoit. Enfin, depuis que l'on s'eft affuré que l'air n'exerçoit pas, fur l'eau, une action égale à l'eau fur les fels, on a fuppofé que l'eau, à l'état de vapeur, fe comporte dans l'air comme les gaz, qu'elle s'y mêle intimement, mais dans un rapport déterminé, dépendant de la température; lorfque la quantité de vapeurs aqueufes furpaffe cette proportion, le furplus fe liquéfie, forme les nuages, puis la *pluie*, lorfque les molécules d'eau peuvent fe précipiter.

Plufieurs phyficiens, & en particulier Mufchenbroeck, fuppofoient que les parties aqueufes, fufpendues dans l'air, pour former les nuages, fe rapprochoient peu à peu, jufqu'à ce qu'elles puffent s'attirer mutuellement; qu'alors, elles formoient des gouttes, plus ou moins groffes, qui tomboient avec plus ou moins de viteffe. Ce rapprochement des parties aqueufes étoit attribué : 1°. au choc & à la compreffion des nuages, par d'autres nuages fe mouvant en fens contraire, ou avec des viteffes différentes; 2°. à la compreffion des nuages, par le choc qu'ils éprouvent fur les montagnes, ou toute autre grande maffe qu'ils rencontrent; 3°. à l'action électrique des particules de deux nuages électrifés différemment. Mais, de toutes les caufes qui contribuent à faire précipiter l'eau, abandonnée & fufpendue dans les nuages, la principale eft la continuation de cet abandon, qui, augmentant la maffe dans un efpace donné, rapproche les particules & augmente leur groffeur. Enfin, l'état électrique des molécules abandonnées, qui détermine celles qui ont des proportions d'électricité différentes, à fe porter l'une vers l'autre & à s'unir. *Voyez* Nuages.

Lorfqu'une maffe de montagnes s'oppofe au mouvement d'un nuage, on remarque fouvent que celui-ci s'élève jufqu'à fon fommet, continue fon mouvement & defcend enfuite le long de la face oppofée de la montagne; d'autres fois, le nuage paroît s'attacher au flanc de la montagne qu'il touche, s'y diffémine en abandonnant l'eau qu'il contenoit : dans le premier cas, le nuage, en s'élevant, éprouve une compreffion moindre, l'air & l'eau qu'il contient fe raréfient, & le nuage paroît fe fondre peu à peu; mais, dès qu'il a dépaffé la montagne, & qu'il defcend fur le flanc oppofé, il éprouve une compreffion qui diminue fon volume, rapproche les particules d'eau, & il fe réfout en *pluie*. (*Voyez* Nuages, Vent pluvieux.) Dans le fecond cas, les particules différemment électrifées, que le flanc de la montagne, touchée par ce nuage, y attire, s'y dépofent fous forme de *pluie* ou de bruine; auffi, remarque-t-on que, dans ces fortes de nuages, la partie qui touche la montagne eft plus épaiffe & plus fombre que celle qui en eft éloignée.

Pluie (Appareil pour imiter le bruit de la). Tuyau rectangulaire de bois, *fig.* 225, dans lequel on obtient, à l'aide de petits corps durs, tombant fur les plaques de fer-blanc, un bruit analogue à celui de la *pluie*. *Voyez* Bruit de la pluie.

Pluie de grain. *Pluie* à la fuite de laquelle on trouve, fur une portion du fol où elle eft tombée, des fubftances qui ont l'apparence de grain.

A la fuite de l'une de ces *pluies*, ces prétendus grains ayant été examinés avec attention, furent reconnus pour des petites bulles qui fe forment, en grande quantité, aux racines d'une efpèce de renoncule connue fous le nom de *petite chélidoine*. Ces bulles font d'abord couvertes de pouffière, & ne paroiffent qu'après avoir être lavées par la *pluie*.

Pluie de grenouilles. Petites grenouilles que l'on voit couvrir les chemins après une *pluie* plus ou moins forte.

Souvent, à l'époque où les *têtards* changent de forme & deviennent grenouilles, celles-ci fe retirent, pendant la féchereffe, dans des trous qui confervent de l'humidité, & fortent de ces retraites à la fuite d'une *pluie* plus ou moins forte; cette multitude de petites grenouilles, que l'on aperçoit alors, & que l'on n'avoit pas vues auparavant, a fait fuppofer, à des gens crédules, que ces petits animaux avoient été afpirés par l'air & précipités avec la *pluie*.

Il devroit fuffire, pour détruire ce préjugé populaire, d'obferver que, pendant long-temps, les grenouilles & les crapauds ont vécu dans l'eau fous forme de têtards; qu'ils y reftent fans pattes & avec une longue queue, jufqu'à ce que ces premières foient développées, & qu'au moment où elles changent de peau & de forme, elles font trop groffes & trop pefantes pour être afpirées & enlevées par l'air.

Pluie de pierres. Pierres qui tombent du ciel

en quantité plus ou moins abondante. *Voyez* URANOLITES.

PLUIE DE SABLE. Sable fin, entraîné & charrié par le vent, qui tombe plus ou moins abondamment.

Ces sortes de *pluies* sont très-communes dans les immenses plaines de l'Arabie, couvertes d'un sable fin & brûlant. Malheur aux voyageurs que ces *pluies* rencontrent !

On observe encore quelquefois de ces *pluies de sable* sur les bords de la mer.

PLUIE DE SOIE. Substance soyeuse qui tombe de l'air avec la *pluie*.

M. Lainé, consul de France à Fernambouc, annonce, dans une lettre à la date du 1er. novembre 1820, dont un extrait est imprimé dans les *Annales de Chimie & de Physique*, tom. XV, p. 427 : « Il est tombé ici, dans le mois d'octobre, une *pluie* » d'une espèce de soie dont beaucoup de personnes » ont ramassé des échantillons. Cette *pluie* s'est » étendue à trente lieues dans les terres, & à peu » près autant dans les mers. Un bâtiment français » arrivé ici, en a été couvert. Ce phénomène, » dont on n'avoit pas encore eu d'exemple, » excite une grande curiosité dans ce pays. »

La vue des échantillons envoyés par M. Lainé, a fait naître l'idée que la substance, recueillie à Fernambouc, pourroit avoir quelqu'analogie avec ces filamens soyeux, qui, dans les environs de Paris, & à certaines époques de l'année, sont transportés par les vents dans toutes sortes de directions. *Voyez* FILS DE LA VIERGE.

PLUIE DE SOUFRE. *Pluie* accompagnée d'une poudre jaune, que l'on aperçoit dans les eaux recueillies, & que l'on trouve sur le terrain sur lequel la *pluie* a tombé. *Voyez* PLUIE JAUNE.

PLUIE D'ORAGE. *Pluie* abondante qui survient tout-à-coup, & dure peu de temps : souvent ces sortes de *pluies* sont accompagnées d'un vent violent, d'éclairs, de tonnerre & même de grêle.

Pendant la durée des *pluies d'orage*, les vents sont quelquefois tellement forts, qu'ils déracinent des arbres, découvrent des maisons. C'est principalement dans les *pluies d'orage* où il existe plusieurs sortes de vents, c'est-à-dire, des vents qui soufflent avec impétuosité dans des directions différentes, que les *pluies d'orage* sont plus dangereuses, soit par la quantité d'eau qui tombe, soit par la force & la violence des vents. (*Voyez* TROMBE.) Enfin, & cela a lieu principalement dans les pays montagneux, la *pluie d'orage* tombe si abondamment, sur quelques espaces plus ou moins limités, qu'elle donne lieu à la formation d'un ou de plusieurs torrens, qui entraînent le peu de terre végétale qui recouvre la pente des montagnes, détruisent l'espoir du cultivateur, & cette terre, ainsi que les débris qui recouvroient la côte, entraînés dans la plaine ou dans les vallées, recouvrent le sol & détruisent également le produit de la culture. *Voyez* SAC D'EAU.

Nous devons à Volta, dans le tom. III, pag. 245, des *Annales de Chimie & de Physique*, des remarques sur le retour périodique des orages dans un même lieu.

Des observations multipliées, faites d'abord par Volta, & ensuite par divers physiciens, ont prouvé que, lorsqu'un *orage* avoit lieu dans un endroit & à une heure déterminée, le lendemain, & plusieurs jours de suite, la *pluie d'orage* se manifestoit dans le même lieu & à la même heure. (*Voyez* ORAGE.) C'est au refroidissement de la colonne d'air, dans l'endroit où l'*orage* a eu lieu, & à l'électricité qui s'est développée, que Volta attribue le retour périodique des *pluies d'orage*. Nous croyons que ce retour périodique des *pluies d'orage*, que nous avons été à même de vérifier un grand nombre de fois, soit dans les pays de montagnes, soit dans les plaines, n'a pas encore été assez observé, ainsi que les circonstances qui les précèdent, les accompagnent & les suivent, pour que l'on puisse avoir encore des données exactes sur la cause de ce retour.

PLUIE JAUNE. *Pluie* dont les eaux, recueillies ou déposées sur la surface du sol, sont d'une couleur jaune.

On trouve, dans un grand nombre de Recueils académiques, des détails de *pluies jaunes*, tombées dans divers pays, & auxquelles on avoit donné le nom de *pluies de soufre*.

Ainsi, dans les *Mémoires de Breslaw*, pour l'année 1721, il est fait mention d'une *pluie de soufre*, qui mit l'alarme dans la ville de Brunswick. En 1649, les habitans de Copenhague crurent aussi ramasser du soufre, dans les rues, après une forte pluie. En 1677, Scheuchzer observa, à Zurich en Suisse, une *poudre jaune*, abondante, qu'il eût été aisé de prendre pour du soufre. Il reconnut, dans cette poussière, des étamines de jeunes pins. Sur la fin du dix-huitième siècle, on envoya une quantité considérable d'une *poudre jaune*, qui avoit été recueillie à Bordeaux, à la suite d'une forte *pluie* ; cette poudre, examinée avec soin, fut également reconnue pour des étamines de jeunes pins.

PLUIE NOIRE. *Pluie* dont l'eau est noire, & qui dépose une substance noire sur les objets sur lesquels elle tombe.

Voici ce qu'on trouve, à ce sujet, dans les *Annales de Chimie & de Physique*, tom. XV, pag. 426.

Le 9 novembre 1819, la ville de Mont-Réal, au Canada, se trouva, tout-à-coup, enveloppée dans la plus profonde obscurité, & il tomba, en abondance, une *pluie noire* comme de l'encre.

M. Martin Payne a envoyé une bouteille de cette eau de *pluie*, au lycée de New-Yorck; l'analyse chimique a montré, que la seule substance étrangère qu'elle contenoit, étoit de la suie ou du charbon. On s'est généralement accordé, dans le pays, à supposer, que ces matières provenoient du foyer des vastes incendies, qui s'étoient déclarés, pendant la sécheresse, dans les forêts situées au sud de l'Ohio, & qu'elles ont été transportées, par le vent, jusque dans le bas Canada.

Durant la nuit du 16 novembre 1819, il tomba également, à Broughton, dans l'Amérique du nord, une *pluie de poudre noire*, qui se répandit sur la neige dont la terre étoit couverte.

Pluie rouge. *Pluie* dont l'eau est rouge, & qui dépose une substance rouge sur les objets qu'elle mouille.

Ces sortes de *pluies* se sont rencontrées assez fréquemment; elles ont même excité la terreur des habitans peu instruits, qui les ont prises pour des *pluies de sang*.

La cause de la coloration de l'eau a été attribuée, par les uns, à du *muriate de cobalt;* telle est celle qui a tombé à Blankenberg, le 2 novembre 1819, qui étoit si abondante, que les eaux des fosses & des citernes en étoient rouges. Cette pluie est décrite dans les *Annales de Chimie & de Physique*, tom. XII, pag. 431. D'autres ont attribué cette couleur à de la terre rouge; telle est celle qui tomba en Calabre, en 1813, & dont nous allons donner la description; d'autres, enfin, à des poussières d'étamines, ou à des petites plantes de la famille des algues. *Voyez* Neige rouge.

M. J. de Pourtalez a écrit, de Cantasaro, en Calabre, à M. B. Delessert, une lettre, dont on a publié l'extrait ci-joint, dans la *Bibliothèque britannique*, tom. LIV, p. 176.

Le 14 mars 1813, en arrivant à Cantasaro, j'ai été témoin d'un phénomène bien extraordinaire.

Le temps avoit été couvert toute la journée, & sur les trois heures après-midi, un brouillard ou nuage épais, de couleur aurore, obscurcit l'air encore davantage, & donnoit une teinte très-singulière à tous les objets; l'herbe & les arbres paroissoient d'un bleu plus ou moins foncé, suivant leurs espèces, comme si ce brouillard aurore en décomposoit les couleurs; & la flamme de quelques lampes, que je vis en passant dans les rues, avoit perdu sa couleur jaune, & paroissoit blanche, comme celle des feux de Bengale.

Avant de pouvoir atteindre la ville, je fus surpris par une pluie battante, & je fus étonné de voir, en un moment, mes hardes & mon chapeau couverts de terre rouge, qui y étoit déposée à mesure par la *pluie* même; les murs blancs des maisons devenoient couleur rose, par la quantité de terre que la *pluie* y déposoit.

L'obscurité toujours croissante, quoiqu'en plein jour, & cette *pluie* extraordinaire, avoient jeté les habitans de Cantasaro, & tous le pays, dans la consternation. On crioit au tremblement de terre, fléau toujours présent à la mémoire de ces malheureux habitans. Les églises étoient remplies de femmes & d'enfans, & les hommes se consultoient d'un air soucieux; enfin, au bout de deux heures, la *pluie* cessa, & un beau coucher de soleil rendit la tranquillité à ces pauvres gens.

En continuant ma route, les jours suivans, j'appris de nouveaux détails sur ce phénomène. D'abord, je fus frappé de l'apparence des montagnes, qui, la veille, couvertes de neige blanche, étoient alors, & sont restées assez long-temps d'une couleur rouge.

La ville de Cotrone a été la première visitée par ce nuage & cette *pluie de sang*, comme ils l'ont appelée. Les habitans, qui tiennent peu de leurs ancêtres pour le courage, ont été plus effrayés que leurs voisins. Les femmes s'arrachoient les cheveux, les hommes s'infligoient des pénitences publiques, & on a vu un malheureux charpentier, se frapper si rudement la poitrine, avec une pierre, qu'il en est mort le lendemain.

On m'a assuré, que dans les environs de Cutro, petite ville située entre Cotrone & Cantasaro, il est tombé, en même temps que la *pluie rouge*, beaucoup de pierres du ciel; on m'en a même donné une, mais je l'ai égarée.

Les gens instruits du pays disoient, que ce phénomène pouvoit être attribué à une éruption des cendres de l'Etna; mais je ne suis pas de cet avis, d'abord, parce que le nuage rouge & le vent qui le portoit, venoient de l'est ou sud-est, & que l'Etna est situé à l'ouest du pays dont j'ai parlé; ensuite, il me paroît que la terre, provenant de cette *pluie*, que j'ai recueillie, en faisant passer, dans un linge, une certaine quantité de cette eau *pluviale*, qui étoit restée dans une grande pierre creuse; il me paroît, dis je, qu'elle n'étoit pas volcanique; je crois plutôt que cette terre rouge a été enlevée en Afrique, & apportée, à travers la mer Méditerranée, par un vent violent.

Un échantillon de cette terre, remis par M. Delessert, aux rédacteurs de la *Bibliothèque britannique*, ressembloit, tout-à-fait, à de la brique qu'on auroit pilée & tamisée très-fin, puis humectée & pressée, pour lui donner de la consistance.

Pluie volcanique. Espèce de *pluie*, provenant de l'éruption des volcans.

On distingue deux sortes de *pluie volcanique;* d'abord, une *pluie d'eau*, qui se forme dans l'air, par la commotion que produit, dans l'atmosphère, l'éruption du volcan; puis, les terres fines ou les cendres, qui sont rejetées avec violence par le cratère, que les vents transportent à une

grande distance, qu'ils laissent tomber ensuite en forme de *pluie*. Ces *pluies de cendre* sont assez communes dans les lieux situés à la proximité des volcans; les terres en sont quelquefois recouvertes d'une épaisseur assez considérable.

Souvent, ces deux sortes de *pluies* ont lieu simultanément; les cendres, transportées par les vents, sont mouillées par la *pluie d'eau* qui a lieu en même temps, d'où résulte une *pluie boueuse*. Les eaux accumulées, en grande masse, entraînent ces cendres & les déposent, soit sur le sol, qu'elles exhaussent, soit dans des vallées qu'elles remplissent. Tout porte à croire que c'est une éruption boueuse du Vésuve, qui a englouti Herculanum, & qui a fait disparoître cette ville pendant si long-temps.

PLUME; pluma; *feder;* f. f. Ce qui sert à couvrir les oiseaux, & à les soutenir dans l'air.

PLUMES DE PAON. *Plumes* de l'oiseau connu sous le nom de *paon*.

Ces *plumes* sont remarquables par la variété de leurs couleurs, qui changent selon la direction sous laquelle on les regarde.

Newton a examiné, avec soin, la cause de la variation dans la couleur des *plumes de paon;* il l'attribue, à la petite épaisseur & à la grande réfringence de leur matière colorante. *Voyez* COULEURS CHANGEANTES.

PLURALITÉ, *de* pluralis, *plusieurs;* major numerus; *mehrere zahl;* f. f. La plus grande quantité, le plus grand nombre.

C'est, en parlant d'une assemblée délibérante, réunir le plus grand nombre de suffrages. Sous ce rapport, on distingue deux sortes de *pluralité*.

Pluralité absolue. C'est la moitié des suffrages plus un.

Pluralité relative. C'est celle qui ne se forme que de la supériorité des suffrages de plusieurs concurrens les uns sur les autres.

PLURALITÉ DES MONDES. Titre d'un ouvrage publié par Fontenelle, dans lequel il suppose, que tous les corps célestes contiennent de animaux, comme la terre.

La ressemblance que l'on trouve entre les planètes & la terre, nous conduit naturellement à penser, comme l'ont fait les plus grands philosophes anciens & modernes, qu'elles sont destinées à recevoir & à nourrir des êtres vivans & intelligens comme nous; de-là, qu'elles sont habitées. Ce qui a donné naissance à la *pluralité des Mondes*. Elle a été soutenue par les plus anciens philosophes, &, depuis, par Huyghens, dans un ouvrage qu'il a composé sur les *mondes planétaires*, intitulé: *Kosmotheoros*, dans lequel il prouve qu'il doit y avoir dans la lune, & dans les autres planètes, des habitans, comme il y en a sur la terre. Fontenelle a ensuite traité cette matière, avec toutes les grâces & tout l'esprit que l'on pouvoit attendre d'un si beau génie.

Quelle que soit l'opinion que l'on puisse avoir sur l'habitation des planètes, tout porte à croire que ses habitans doivent avoir des organes différens de ceux qui existent sur la terre. Les habitans de Mercure, si rapprochés du soleil, doivent pouvoir supporter une très-grande chaleur, & ceux d'Uranus doivent pouvoir supporter un froid excessif; enfin, les habitans de la lune, qui n'a pas d'atmosphère, doivent avoir d'autres organes respiratoires que les habitans de la terre, si toutefois ils respirent.

PLUS; plus; *mehr;* prépos. Ce mot est employé, en algèbre, pour indiquer l'addition d'une quantité à une autre.

Ainsi, l'expression algébrique, $8 + 7 = 15$, signifie que 8 & 7, ajoutés ensemble, font 15.

Toute quantité qui n'a pas de signe, & qui commence une phrase algébrique, est censée avoir le signe +. L'opposé du signe + est — moins. *Voyez* MOINS.

PLUVIOMÈTRE, *de* pluvia, *pluie;* μέτρον, *mesure;* pluviometrum; *regen-messer;* f. m. Instrument destiné à mesurer la quantité d'eau qui tombe par la *pluie*.

C'est un vaste entonnoir, *fig.* 909, qu'on expose à l'action des eaux pluviales. L'eau qui tombe dedans, se réunit dans un vase, sur lequel il repose, & l'on détermine l'épaisseur d'eau tombée, par la quantité réunie dans le vase. *Voyez* HYÉTOMÈTRE, UDOMÈTRE.

PNEUMATIQUE, de πνεῦμα, *air, vent, souffle;* pneumatica; *pneumatik;* f. m. Partie de la physique, qui traite de toutes les propriétés physiques & mécaniques, qui caractérisent les substances aériformes. *Voyez* AIR, GAZ.

PNEUMATIQUE (Appareil). Appareil destiné à recueillir toutes les substances, même aériformes, qui se dégagent des corps sur lesquels on fait des expériences. *Voyez* APPAREILS PNEUMATO-CHIMIQUES.

PNEUMATIQUE (Briquet). Petite pompe dans laquelle on enflamme de l'amadou, par la compression de l'air. *Voyez* BRIQUETS PNEUMATIQUES.

PNEUMATIQUE (Chimie). Partie de la chimie qui traite des substances aériformes, des gaz. *Voy.* AIR, GAZ, VAPEURS.

On a encore donné le nom de *chimie pneumatique*, à cette chimie moderne, laquelle, à l'aide d'instrumens convenables, recueille toutes les substances qui se dégagent des corps.

C'est principalement à l'illustre & malheureux Lavoisier, que nous devons l'exactitude, dans les expériences, qui distingue la *chimie pneumatique* de la *chimie ancienne*, dans laquelle une grande partie des produits, provenant des analyses des corps, étoient perdus, faute d'instrumens convenables pour les recueillir.

Pneumatique (Cuve). Cuve remplie d'un liquide particulier, eau, mercure ou tout autre, à travers lequel on fait passer les substances aériformes, pour les recevoir dans des vases remplis des mêmes liquides. *Voyez* Cuve pneumatique.

Pneumatique (Machine). Machine destinée à manœuvrer & à faire des expériences sur l'air & sur les différens gaz.

On donne ordinairement le nom de *machine pneumatique*, à des pompes destinées à condenser & à raréfier l'air. *Voyez* Machine pneumatique.

PNEUMATO-CHIMIQUE, de *πνευμα*, *air*; *χυμεια*, *chimie*; adj. Appareil chimique qui sert, au moyen de l'air ou du mercure, à se rendre maître des substances aériformes. *Voyez* Appareil pneumato-chimique.

PNEUMATOSE, de *πνευμα*, *air*; pneumatosis; *pneumatose*; s. f. Mode de formation des gaz dans nos organes.

Il peut se dégager du fluide aériforme, des organes des animaux, de quatre manières différentes : 1°. à la surface de la peau; 2°. dans les grandes cavités qui se font remarquer dans leur corps; 3°. dans les cavités vasculaires ou aéroïaires; 4°. dans le parenchyme propre à nos diverses parties.

Déjà, l'observation des gaz dégagés à la surface de la peau, a été faite par plusieurs physiciens. Spallanzani a remarqué que, chez les quadrupèdes ovipares, il se forme plus d'acide carbonique par le système cutané, que par le système pulmonaire. Lavoisier a reconnu, que les tégumens de la peau absorbent du gaz oxigène, & dégagent du gaz acide carbonique. Jurine a démontré, que la quantité qui se dégage de ce dernier, varie suivant l'activité & l'exercice de l'individu. *Voyez* Perspiration, Respiration, Transpiration, Gaz, Gaz intestinaux, Digestion.

PODOMÈTRE, de *ποδος*, *pied*; *μετρον*, *mesure*; podometrum; *podometer*; s. m. Mesure, pas.

Instrument en forme de montre, composé de plusieurs roues qui s'engrènent & sont mises en mouvement à l'aide d'une chaîne, ou courroie, attachée aux pieds d'un homme. Comme chaque pas détermine une dent nouvelle, à s'engrener, il s'ensuit que l'on peut, à l'aide du nombre de dents engrenées, déterminer le nombre de pas que l'on a fait. *Voyez* Pédomètre.

Un *podomètre* construit par Meusnier, se compose de deux roues concentriques qui s'engrènent l'une dans l'autre; l'extérieure contient cent dents, l'intérieure cent une; ainsi, à chaque tour de la première roue, l'origine de la seconde est éloignée d'une division de celle de la première.

Le cordon ou la chaîne, attachée au pied de l'homme qui marche, faisant engrener d'une dent la roue extérieure, on peut, par le moyen d'une aiguille, connoître le nombre de pas jusqu'à cent; passé ce nombre, les centaines se comptent par le nombre de dents, dont la seconde roue est écartée de l'origine de la première. On peut donc, par le moyen de cet instrument, compter 100 $\times$ 100 = 10,000 pas; après quoi il faut remonter de nouveau l'instrument.

En général, l'instrument dont on se sert pour mesurer les distances, pouvant être mis en mouvement, soit par la roue d'une voiture, soit par le pas d'un homme, d'un cheval ou de tout autre animal, peut, selon l'objet mouvant auquel il est fixé, devenir *odomètre* ou *podomètre*. *Voyez* Odomètre.

POEDE ou POUDE. Poids de Moscovie = 40 *bercheroots* ou livres = 33,48 livres = 16,3884 kilog.

POÊLE, *du latin barbare* pisala; vaporarium; *ofen*; s. m. Sorte de caisse de fer, de cuivre, de terre, dans laquelle on met du combustible pour chauffer les chambres.

Il existe plusieurs sortes de *poêles* : les uns chauffent promptement & conservent peu de temps leur chaleur après la combustion; tels sont les *poêles métalliques*; d'autres chauffent plus lentement, mais conservent long-temps leur chaleur; tels sont les *poêles de terre*. Ainsi, l'on peut employer l'un ou l'autre de ces deux sortes de *poêles*, selon le but que l'on se propose.

Quelles que soient la nature & la forme du *poêle*, il ne peut produire de chaleur que celle qui se dégage du combustible. Tout l'art consiste à construire les machines de manière, qu'il y ait le moins possible de cette chaleur de perdue.

Pour cela, on emploie différens moyens : le premier consiste à brûler tout ce qui, dans le combustible, peut produire de la chaleur, ainsi, la fumée même, qui se dégage pendant la combustion (*voyez* Fumivore); le second, à faire circuler, dans les pièces à échauffer, les gaz & la vapeur, produits de la combustion, jusqu'à ce qu'ils soient entièrement refroidis, ou qu'ils ne contiennent plus de chaleur sensible; c'est sur ce principe que l'on construit les *poêles économiques*, & en particulier les *poêles* dits *suédois*.

Afin d'employer économiquement le calorique dégagé de la combustion, & le propager dans un grand

grand espace, quelques personnes placent un vase plein d'eau sur le *poêle*, l'eau vaporisée est conduite, par des tuyaux, dans plusieurs pièces; elle dépose, dans son mouvement, le calorique qui l'avoit vaporisée; ramenée à l'état liquide, elle circule encore jusqu'à ce qu'elle soit entièrement refroidie, alors elle est rejetée comme n'étant plus utile.

D'autres personnes font passer à travers le foyer, dans des conduits, des courans d'air qui s'échauffent, & sont transportés dans différentes pièces où ils se répandent par des bouches de chaleur. Cet air produit ainsi deux avantages: le premier d'échauffer les appartemens, le second d'y renouveler l'air.

En échauffant de l'air, pour le répandre dans divers endroits, il faut d'abord l'amener à la température du milieu que l'on veut échauffer, puis augmenter sa température, afin qu'il puisse répandre cet excédant de chaleur dans le lieu où on le distribue. Lorsque cet air plus échauffé arrive, une portion de l'air de la pièce sort pour lui faire place; cet air sort à la température du milieu où il se trouvoit: cette température, toujours plus élevée que celle de l'air extérieur, exige l'emploi d'une certaine quantité de calorique; le calorique employé pour amener l'air, à la température de l'appartement, est entièrement perdu pour l'échauffement; & la quantité de calorique perdu ainsi, est d'autant plus grande, que la température extérieure diffère davantage de celle du lieu échauffé.

Il suit de cette considération, qu'il faut d'autant plus de calorique pour élever la température du lieu échauffé, à un degré déterminé, que celle de l'air extérieur est plus basse. Il arrive même quelquefois, lorsque la température de l'air extérieur est très-basse, que l'on est obligé de brûler une quantité considérable de combustible, pour amener la température de l'appartement, à quelques degrés au-dessus de zéro.

Dans un grand nombre de pays, principalement ceux dont la température des hivers est très-froide, comme dans le nord de l'Europe, les *poêles*, placés dans les appartemens, ont, en dehors, l'ouverture par laquelle on met le combustible, & par laquelle arrive l'air nécessaire à la combustion; dans d'autres pays, où la température des hivers est moins froide, on place le *poêle* entier, & son ouverture, dans la pièce même que l'on veut échauffer; ce placement de l'ouverture facilite le renouvellement de l'air, parce qu'il entre constamment, dans la pièce, de l'air extérieur pour entretenir la combustion; mais, comme cet air extérieur est froid, & qu'il se répand dans toute la pièce avant de parvenir à la bouche du *poêle*, il refroidit cette pièce, & la refroidit d'autant plus que la pièce est plus grande & que l'air extérieur est plus froid.

Nous trouvant à Wolfberg, en Carinthie, l'hiver de 1783, la température extérieure étant à quatorze degrés de Réaumur au-dessous de zéro; ayant fait placer, dans notre appartement, un *poêle de fonte*, nous fûmes fort étonnés de ne pouvoir échauffer cet appartement, quelque grande que fût la quantité de bois que l'on brûloit dans le *poêle*; l'air qui entroit dans la pièce, pour fournir à la combustion, refroidissoit tellement celui qu'elle contenoit, que la température ne s'élevoit jamais que de quelques degrés au-dessus de zéro. Voulant cependant nous procurer une température supportable, nous fîmes placer, au niveau du sol, un tuyau, qui communiquoit à l'extérieur & qui apportoit directement, au *poêle*, l'air nécessaire à la combustion; alors nous parvînmes à élever la température de l'appartement jusqu'à 30 degrés au-dessus de zéro.

POIDS, du latin barbare *pensum*; pundus; *gerwicht*; s. m. Effort par lequel un corps tend à descendre.

Cet effort est proportionnel à la quantité de matière propre que contient le corps. Chaque particule de matière a une tendance déterminée vers un point. Pour tous les corps sublunaires, ce point est le centre de la terre; pour toutes les planètes, ce point est le centre du soleil; pour tous les satellites, ce point est le centre des planètes autour desquelles ils tournent: cette tendance se nomme Gravité, Pesanteur. *Voy.* ces mots.

Poids, en *mécanique*, est l'une des forces employées pour produire le mouvement. Tels sont les corps inanimés, qui ont de la pesanteur, & qui tendent naturellement vers le centre de la terre, tant qu'ils ne trouvent point d'obstacle supérieur à cette tendance.

On emploie, avec beaucoup d'avantage, les *poids*, pour procurer un mouvement uniforme à une machine, ce que ne produisent que très-difficilement les autres puissances, quelles qu'elles soient. Aussi s'en sert-on pour les horloges, dans lesquelles on demande un mouvement toujours égal. Les *poids* sont plus propres qu'aucune autre puissance à en approcher.

Dans toutes les machines, il y a un effet à produire; cet effet peut être estimé par un *poids*; alors il existe une proportion nécessaire, entre le *poids* & la puissance motrice. Si on veut augmenter le *poids*, il faut aussi augmenter la puissance; c'est-à-dire que, les roues ou autres agens doivent être multipliés, ou, ce qui revient au même, que le temps doit être augmenté, ou la vitesse diminuée.

Poids, dans le *commerce*, sont des corps réglés, étalonnés, qui servent à mesurer, à l'aide de balances, dans quelle proportion un corps est à l'égard d'un autre.

On donne à ces *poids* différens noms, tels que *livre*, *marc*, *lypfund*, *arrobe*, *poids*, &c.; chacun de ces *poids* diffèrent les uns des autres.

Habituellement, le nom de *poids* n'eſt donné, à l'unité de peſanteur, que, pour diſtinguer différentes unités, employées dans le même pays; c'eſt ainſi, par exemple, que l'on diſtingue les *poids* en peſant & léger.

A Genève....	Le *poids* peſant	= 1,1180 liv.	= 547,1 gram.
	Le *poids* léger	= 0,9330	= 456,69
A Lille......	Le *poids* peſant	= 0,9432	= 462,68
	Le *poids* léger	= 0,8735	= 427,56
A Rotterdam & Saint-Gall...	Le *poids* peſant	= 0,9455	= 462,81
	Le *poids* léger	= 0,6460	= 316,21
A Zurich.....	Le *poids* peſant	= 1,071	= 524,1
	Le *poids* léger	= 0,9522	= 466,62

Dans quelques endroits, on les diſtingue en anciens & nouveaux.

En France....	Le *poids* ancien	= 1,0000	= 489,5
	Le *poids* nouveau	= 2,04288	= 1000,00
A Konigsberg.	Le *poids* ancien	= 0,7727	= 378,23
	Le *poids* nouveau	= 0,9766	= 468,24

Souvent on emploie des unités pondérables différentes, ſelon l'objet que l'on veut peſer.

A Berne......	Le *poids* marchand	= 1,0671	= 522,34
	Le *poids* des apothicaires	= 0,9666	= 473,14
A Lyon......	Le *poids* de ville	= 0,8635	= 422,67
	Le *poids* pour la ſoie	= 0,9345	= 457,45

Il exiſte encore des différences de *poids*, ſous différentes dénominations; telles ſont:

A Augsbourg.	Le gros *poids*	= 0,9989	= 488,95
	Le petit *poids*	= 0,9479	= 463,99
A Lucques...	Le *poids* de commerce	= 3,056	= 1495,8
	Le *poids* léger	= 0,6788	= 3,2,26
A Rouen.....	Le *poids* de marc	= 1,000	= 489,5
	Le *poids* de vicomté	= 1,0550	= 513,42
Au Mogol & à Surate.......	Le *poids* royal	= 1,0000	= 489,51
	Le *poids* de commerce	= 0,75	= 367,12
A Vicence...	Le *poids* gros	= 0,9099	= 445,39
	Le *poids* ſubtil	= 0,6185	= 302,74

Poids absolu. Peſanteur réelle d'un corps, quel que ſoit ſon volume. *Voyez* Poids.

Toutes les particules des corps ſublunaires, ayant une égale tendance vers le centre de la terre, plus un corps contiendra de ces particules, plus il aura de *poids*; parce que le *poids* conſiſte dans la ſomme de toutes ces tendances réunies. C'eſt là ce qu'on appelle *poids abſolu* ou *maſſe*. *Voyez* Masses.

Poids anciens. *Poids* qui exiſtoient dans un pays avant que l'on en établît d'autres. C'eſt ainſi qu'en France, le *poids ancien* eſt la livre = 2 marcs = 16 onces = 128 gros = 384 deniers = 9216 grains = 489,50 grammes.

Poids (Contre-). Force qui ſert à diminuer, & quelquefois à égaler, l'effet d'une force contraire. *Voyez* Contre-poids.

Poids décimaux. *Poids* dont les multiples & les diviſions ſont de 10 en 10. *Voyez* Poids nouveaux.

Poids nouveaux. *Poids* introduits en France ſur la fin du 18e ſiècle, & qui ont été ordonnés par un décret de la Convention nationale, du 18 germinal an 3.

Depuis l'époque où Charlemagne avoit introduit en France des *poids* uniformes (*voyez* Livre), ceux-ci avoient éprouvé de nombreuſes altérations, ſelon les intérêts des vendeurs & des acheteurs. Pour ramener tous les *poids* à une ſorte d'uniformité, dont l'étalon puiſſe toujours être facilement retrouvé, le Gouvernement ordonna, d'après un rapport fait par les ſavans les plus recommandables de la France, que l'unité des *poids* ſeroit le *gramme*, & que celui-ci ſeroit égal au *poids* d'un centimètre cube d'eau diſtillée. (*Voyez*

Gramme.) Comme le *mètre* eſt déduit de la longueur du quart du méridien, qui eſt invariable (*voyez* Mètre), & que l'eau diſtillée eſt identique dans tous les pays, que ſa denſité ne varie que par ſa température, il étoit facile de retrouver cette unité de *poids*, à quelqu'époque, & dans quelque pays que l'on ſe trouvât, pourvu que l'on amenât l'eau à une température convenue; celle qui a été adoptée, eſt de 4 degrés au-deſſus de zéro, qui eſt celle de de la plus grande denſité de l'eau.

On a diviſé le gramme en dix parties, le *décagramme*; celui-ci en dix parties, le *centigramme*; ce dernier en dix parties, le *milligramme*, & ces diviſions de dix en dix parties peuvent être continuées à l'infini.

Dix *grammes* font un *décagramme*; dix décagrammes, un *hectogramme*; dix hectogrammes, un *kilogramme*; dix kilogrammes, un *myriagramme*, & dix myriagrammes, un *quintal métrique*. *Voyez* Milligramme, Centigramme, Décigramme, Gramme, Décagramme, Hectogramme, Kilogramme, Myriagramme, Quintal métrique.

Poids (Porte-) Morceau de fer, que l'on met ſous les pieds de l'armure d'un aimant, & auquel on ſuſpend le *poids* que l'armure doit ſoulever. *Voyez* Portant.

Poids relatif. *Poids* d'un corps, comparé à quelques autres de ſes manières d'être, telle, par exemple, que ſon volume.

En rapportant le *poids relatif* d'un corps à ſon volume, il en réſulte que ce *poids* eſt d'autant plus grand, que le volume eſt plus petit, le *poids abſolu* reſtant le même. Ainſi, le *poids relatif* d'un même corps peut changer, quoique ſon *poids abſolu* ne varie pas, ce qui arrive lorſque ſon volume augmente ou diminue, ſans addition ou déperdition de matière; car alors, il aura autant de *poids abſolu*, ſous un plus petit volume, qu'il en avoit auparavant ſous un plus grand. Le *poids relatif* de ce même corps deviendra plus petit, ſi ſon *poids abſolu* ne change pas, c'eſt-à-dire, ſi ſon volume augmente ſans addition de matière; car alors, il n'aura pas plus de *poids abſolu* ſous un grand volume, qu'il n'en avoit auparavant ſous un plus petit.

De même, le *poids relatif* de deux corps peut être différent, quoique le *poids abſolu* augmente ou diminue; il ſuffit, pour cela, que le volume augmente ou diminue dans le même rapport que le *poids abſolu*.

On a donné le nom de *denſité* ou de *peſanteur ſpécifique*, à ce *poids relatif* des corps; d'où l'on voit, que le corps a d'autant plus de denſité, ou de peſanteur ſpécifique, que ſon *poids relatif* eſt plus grand.

Quant à la manière de déterminer le *poids relatif* d'un corps, comparé à un autre corps pris pour unité, *voyez* Densité, Pesanteur spécifique.

POINÇON, *de* pungere, *percer*; veruculum; *ſtempel*; ſ. m. Inſtrument de fer, ou d'autre métal, qui ſert à percer, à ciſeler, à étamper, imprimer, &c.

POINT, *de* pungere, *percer*; punctum; *punkt*; ſ. m. Ce mot a différentes acceptions, ſelon la branche de connoiſſance à laquelle on l'applique.

Point, en *géométrie*, eſt une quantité qui n'a point de partie, qui eſt indiviſible. Wolf définit le *point*, ce qui ſe termine ſoi même de tout côté, ou n'a d'autres limites que ſoi-même. D'Alembert, conſidérant que la ligne & la ſurface n'exiſtent que par une abſtraction de l'eſprit, n'admet ni *point*, ni lignes, ni ſurface. Le plus grand nombre des géomètres, conſidérant la ligne comme une étendue en longueur, ſans aucune largeur, regardent le *point* comme l'extrémité de ces lignes, & conſéquemment comme n'ayant aucune dimenſion.

Point, en *métrologie*, eſt une étendue en longueur, qui eſt la douzième partie de la ligne, = 0,18799 millimètre. La ligne carrée eſt une ſurface carrée qui a un douzième de pouce en longueur & un douzième de pouce en largeur, & le point carré en eſt la 144e. partie.

Point, en *muſique*, ſignifie pluſieurs choſes. Pris comme valeur de note, il vaut toujours la moitié de celle qui la précède. Ainſi, après la ronde, le *point* vaut une blanche, après la blanche, une noire, &c. Quant aux ſignifications du *point*, *voyez* Points d'orgues, Points détachés.

Point, en *perſpective*, eſt un mot dont on fait uſage pour marquer les différentes parties, ou les différens endroits qui ont rapport au plan du tableau. *Voyez* Plan du tableau.

Point, en *phyſique*, eſt un ſolide que l'on peut conſidérer comme ayant infiniment peu de longueur, de largeur & de profondeur.

Point accidentel. C'eſt, en *perſpective*, le *point* de la ligne horizontale, où ſe rencontrent les projections de deux lignes, qui ſont parallèles, l'une à l'autre, dans l'objet qu'on veut mettre en perſpective, & qui ne ſont pas perpendiculaires au tableau.

On appelle ce *point*, *accidentel*, pour le diſtinguer du *point* principal, qui eſt le *point* où tombent les perpendiculaires menées de l'œil au tableau, où ſe rencontrent les projections de toutes les lignes perpendiculaires au tableau. *Voy.* Ligne horizontale.

Points cardinaux; plages cardinales; *cardinal punkten*; s. m. *Points* de l'horizon, au nombre de quatre, dont deux sont dans la direction du méridien, le *nord* & le *sud*, & deux autres dans une ligne horizontale perpendiculaire à la méridienne, l'*orient* & l'*occident*.

L'*orient* ou l'*est*, est le *point* vers lequel le soleil se lève dans les équinoxes; le *sud* ou midi, est celui qui se trouve dans la direction du soleil à midi; l'*occident* ou l'*ouest*, est le *point* vers lequel le soleil se couche aux équinoxes; & le *nord*, ou *septentrion*, est le *point* opposé à celui du sud; il est sensiblement dans la direction de l'étoile polaire.

Points collatéraux. *Points* de l'horizon placés entre les *points cardinaux*: tels sont ceux qui sont dans le *nord-est*, le *sud-est*, le *sud-ouest*, le *nord-ouest*. *Voyez* ces mots.

Point culminant. *Point* de l'écliptique situé sur le méridien.

Points conséquens. *Points* remarquables dans un barreau aimanté, en ce que les pôles, austral & boréal, se manifestent dans des *points* particuliers du barreau, autres que ceux qui sont aux extrémités.

Ainsi les *points* A & B, *fig.* 334, placés vers le milieu d'un barreau aimanté, où les pôles austral & boréal, se manifestent, sont des *points conséquens*. *Voyez* Barreaux aimantés, Magnétisation, Aimantation.

L'analogie entre les aimans & les corps susceptibles de s'électriser par la chaleur, se soutient, jusque dans cette espèce d'anomalie que présentent les *points conséquens*.

Points d'appui; centrum motûs; *ruhe punckt*; s. m. C'est, en *mécanique*, la partie d'une machine autour de laquelle les autres se meuvent & sur laquelle elles sont portées.

Dans un levier, par exemple, c'est le *point* sur lequel le levier se meut; dans une balance, c'est le *point* de la chasse sur laquelle repose l'axe du fleau. Il arrive quelquefois que le *point d'appui* n'est pas un *point* unique, mais une suite de *points*; comme, par exemple, l'axe d'une sphère. Tous les *points* de l'axe servent de *points d'appui* à la sphère.

En général, le *point d'appui* peut être considéré comme une troisième puissance, qui fait équilibre à la force motrice & à la résistance, ou qui concourt avec l'une des deux pour porter l'effort de l'autre.

Point de concours. *Point* dans lequel plusieurs lignes se rencontrent, où se rencontreroient, si elles étoient prolongées.

Point de dispersion. *Point* d'où les rayons lumineux commencent à diverger. C'est le *point* lumineux, ou le foyer virtuel d'un miroir convexe ou d'une lentille concave.

Point d'émergence. *Point* d'où les rayons sortent d'un corps. *Voyez* Emergence.

Point de partage. C'est, en *hydraulique*, le bassin où l'eau s'étant rendue, se distribue par plusieurs conduits, en différens endroits: tels sont les châteaux d'eau, ou bassins de distribution.

Point de réflexion. *Point* de la surface d'un miroir, ou de tout autre corps qui en fait fonction, & dont les rayons de lumière, qui arrivent sur cette surface, se réfléchissent. *Voy.* Réflexion.

Point de réfraction. *Point* de la surface d'un corps transparent où le rayon se rompt, en pénétrant dans son intérieur; c'est encore le *point* de la surface d'un liquide, où le corps qui le pénètre change la direction de son mouvement. *Voyez* Réfraction.

Point de sujétion. C'est, en *hydraulique*, le *point* d'où part un nivellement, & celui où il doit finir, dans un nivellement en pente douce. Dans un autre nivellement, c'est le *point*, ou la hauteur déterminée, d'où l'on part, ou la hauteur du lieu où les eaux doivent se rendre.

Points détachés. Ce sont, en *musique*, des *points* que l'on place, immédiatement, au-dessus ou au-dessous de la tête des notes, & qui avertissent que les notes, ainsi ponctuées, doivent être marquées par des coups larges d'archet égaux, secs & détachés.

Point de vue. C'est, en *perspective*, le *point* où le plan du tableau est coupé par une ligne droite, menée de l'œil perpendiculairement au plan.

Ce *point* est dans l'intersection du plan horizontal avec le plan vertical.

Quelques auteurs appellent ce *point*, le *point principal*, & donnent le nom de *point de vue* au *point* de division, au *point* où l'œil est actuellement placé, & où tous les rayons se terminent.

Point d'immersion. *Point* de la lune où une éclipse d'étoile a lieu. *Voyez* Immersion.

Point d'incidence. *Point* de la surface d'un corps sur lequel tombe un rayon de lumière. *Voyez* Incidence.

Point d'orgue. C'est, en *musique*, un *point* de repos, que l'on indique par une espèce de C renversé, avec un point dans le milieu; ce C se place sur la note finale d'une partie, pour marquer qu'il

faut continuer le son de cette note, jusqu'à ce que les autres parties arrivent à leur conclusion naturelle.

POINT DOUBLE. C'est un *point* commun à deux courbes.

Ce *point* peut être *triple*, *quadruple*, *multiple*, lorsque trois, quatre ou plusieurs branches courbes se coupent au même *point*.

POINT D'UNE COURBE. *Point* appartenant à une courbe; il est tel que, quelque direction qu'on donne à l'ordonnée, elle n'aura en ce *point*, qu'une seule valeur, à moins qu'elle ne soit tangente, auquel cas, elle aura deux valeurs seulement.

POINTS ÉLECTRIQUES. Extrémités pointues des corps électriques, auxquelles on attribue la propriété : 1°. de laisser dégager plus aisément & plus efficacement le feu électrique, dans le cas où ces corps sont actuellement électrisés, qu'ils ne le seroient si, au lieu d'être terminés en pointe, ils finissoient par une extrémité arrondie; 2°. de tirer plus efficacement & de plus loin, le feu électrique d'un corps actuellement électrisé devant lequel on les présente, que ne le feroient des corps obtus. Ces *points* se distinguent dans l'obscurité, par un pinceau ou une aigrette lumineuse. *Voyez* POUVOIR DES POINTES.

POINTS ÉQUINOXIAUX; puncta æquinoxiarum; *æquinoxial punkte*; s. m. *Points* où l'équateur & l'écliptique se coupent.

Ces deux intersections sont, le premier *point* du Bélier & le premier *point* de la Balance; ils sont distans l'un de l'autre de 180 degrés. Lorsque le soleil est dans l'un de ces deux *points*, les jours sont égaux aux nuits sur toute la terre, parce que le soleil paroît avoir son mouvement diurne dans l'équateur, qui est toujours coupé par l'horizon en deux parties égales. Dès que le soleil arrive à l'un de ces *points*, le printemps commence, & lorsqu'il arrive à l'autre, c'est l'automne. *Voyez* EQUINOXES, POINTS FIXES.

POINTS LACRYMAUX. Ouvertures qui se trouvent dans le grand angle de chaque œil, sur le bord des paupières.

Ces ouvertures correspondent à deux conduits, qui vont se rendre dans un canal qui leur est commun, & celui-ci communique dans une poche appelée *sac lacrymal*, situé du côté du grand angle de l'œil, dans une petite fosse creusée au bord de l'orbite, dans l'os unguis & l'os maxillaire, & caché, en partie, par le tendon du muscle orbiculaire. Ce *sac lacrymal* répond à un conduit membraneux, logé dans le canal nasal, & qui va se décharger dans le nez, immédiatement derrière le cornet inférieur, ou lame inférieure.

L'usage de ces *points* est de donner passage à la lymphe lacrymale, pour la faire arriver dans le nez, par les conduits dont nous venons de parler; &, comme elle s'y rend en d'autant plus grande quantité, que la glande lacrymale en fournit davantage, c'est pourquoi, lorsqu'on pleure, on est obligé de beaucoup moucher, car les grimaces que l'on fait nécessairement en pleurant, sont cause que la *glande lacrymale* est comprimée, ce qui l'oblige à lâcher la lymphe lacrymale qu'elle contient, laquelle, se déchargeant en trop grande quantité sur le globe de l'œil, passe avec rapidité par les *points lacrymaux*, de-là dans le *sac lacrymal*, & du sac lacrymal par le canal nasal dans le nez.

POINTS LUMINEUX. Lumière que l'on aperçoit à la pointe d'un conducteur, qui a été électrisé négativement ou résineusement.

On distingue également ce *point lumineux*, en présentant une pointe, à une petite distance d'un plateau ou d'un corps électrisé positivement, & cela, parce que le conducteur pointu, communiquant au réservoir commun par le corps qui le supporte, devient électrisé négativement par influence, & se comporte comme un corps électrisé négativement.

On distingue également une lumière, à l'extrémité d'une *pointe* électrisée positivement, ou à l'extrémité d'une pointe à l'état naturel, que l'on présente à un corps électrisé négativement; mais comme ces deux pointes offrent une lumière plus épanouie que dans le premier cas, on leur a donné le nom d'*aigrette*.

De la différence de forme dans la lumière des pointes électrisées négativement ou positivement, quelques physiciens en ont conclu, que l'électricité des corps environnans, entroit dans la pointe électrisée négativement, & qu'elle en sortoit, au contraire, par celle des corps électrisés positivement. *Voyez* ÉLECTRICITÉ.

En *optique*, le *point lumineux* est celui d'où part un faisceau, ou seulement un rayon lumineux, pour se porter sur les corps ou pour se diriger vers l'œil. *Voyez* POINT RADIEUX.

POINT OBJECTIF. C'est, en *perspective*, un *point* sur le plan géométral dont on demande la représentation sur le plan du tableau.

POINT RADIEUX. *Point* visible, d'où part un faisceau de rayons divergens de lumière.

Ce faisceau, arrivant à notre œil, forme un cône dont le sommet est au *point radieux*, & dont la base s'appuie contre la prunelle : lequel cône se convertit ensuite, en traversant les humeurs de l'œil, en un autre cône opposé par sa base, & dont le sommet va toucher le fond de l'œil. C'est par de pareils faisceaux que nous voyons chaque *point* éclairé d'un objet. *Voyez* VISION.

POINT SIMPLE D'UNE COURBE. *Point* tel que,

quelque direction qu'on donne à l'ordonnée, elle n'aura jamais, à ce *point*, qu'une seule valeur. *Voyez* POINT D'UNE COURBE.

POINTS SOLSTICIAUX. *Points* de l'écliptique les plus éloignés de l'équateur, ou *points* dans lesquels l'écliptique touche les tropiques & se confond avec ces cercles.

Ces *points* sont au nombre de deux : le premier *point du Cancer* & le premier *point du Capricorne ;* ils sont distans de l'équateur de $23^{\circ}\frac{1}{2}$, l'un vers le nord, l'autre vers le sud. Lorsque le soleil arrive au premier de ces *points*, notre été commence, & lorsqu'il arrive à l'autre, c'est le commencement de notre hiver.

POINTE; même origine que *point ;* acumen; *spitze ;* s. f. Bout aigu & piquant.

POINTE ÉLECTRIQUE. Extrémité pointue, d'une tige métallique, soumise à l'action de l'électricité.

Ces *pointes* ont la propriété d'attirer le fluide électrique à une grande distance; lorsque cette distance est très-grande, le fluide est attiré sans commotion, il s'infiltre en quelque sorte à travers l'air : lorsque les *pointes* sont rapprochées du corps électrisé, que l'intensité de celle-ci est très-grande, il arrive quelquefois qu'il y a détonation.

Francklin a employé cette faculté des *pointes*, de soutirer l'électricité sans commotion, pour enlever l'électricité des nuages, & préserver les édifices de la foudre. *Voyez* ÉLECTRICITÉ, PARATONNERRES, POUVOIR DES POINTES.

POINTE DE VENT. Direction du vent selon l'une des trente-deux divisions de la boussole. *Voyez* AIRE DE VENT, RHUMB DE VENT, VENT.

On a donné le nom de *pointe*, à l'une des trente-deux aires de vent, à cause de la forme que l'on donne aux trente-deux divisions de la boussole, lesquelles se terminent toutes en *pointe*. Ainsi, l'on dit qu'un vaisseau navigue à *six pointes*, pour dire qu'il tient le plus près du vent sous un angle de six fois onze degrés quinze minutes, ou de $\frac{6}{32}$ de la circonférence du cercle.

POINTER. C'est, en *musique*, rendre alternativement longues & brèves, des suites de notes naturellement égales, au moyen d'un point.

POISON, *de* potio, *breuvage médicinal ;* venenum ; *gift ;* s. m. Substance qui, introduite à petite dose dans l'économie animale, donne la mort.

M. Orfila, qui s'est beaucoup occupé des *poisons*, les a divisés en six classes : 1°. les *poisons irritans*, *corrosifs* ou *escarotiques ;* ceux-ci contiennent des préparations métalliques, des sels & les cantharides.

2°. *Poisons astringens.* Dans cette classe sont toutes les préparations d'oxide de plomb.

3°. *Poisons âcres.* Quarante-trois espèces de plantes, plus l'acide muriatique oxigéné, le gaz acide sulfureux & le nitre, composent cette classe.

4°. *Poisons stupéfians* ou *narcotiques.* Seize espèces de plantes, les gaz azote & oxide d'azote, entrent dans cette classe de *poisons.*

5°. *Poisons narcotico-âcres.* C'est dans cette classe, composée de vingt-neuf espèces de plantes, que sont les champignons vénéneux, l'alcool, l'éther sulfurique, les gaz acide carbonique & carboneux, les odeurs des fleurs & des fruits.

6°. *Poisons septiques & putréfians.* Ils se composent des gaz hydrogènes sulfurés, du plomb des fosses d'aisances, des matières putréfiées, des piqûres ou morsures des animaux vénéneux, des chairs & des liquides de quelques animaux ; enfin, de la rage.

Chacun de ces *poisons* nécessite des traitemens particuliers. Si l'on veut avoir plus de détails sur ces *poisons* & sur la manière dont ils exercent leur action, on peut consulter l'excellent article POISON, inséré dans le tom. XLIII du *Dictionnaire des sciences médicales.*

POISSON ; piscis ; *fisch ;* s. m. Animal qui naît & vit dans l'eau.

POISSON AUTSRAL. Constellation de la partie méridionale du ciel, placée au-dessous du Capricorne & du Verseau, & au-dessus de la Grue.

C'est une des quarante-huit constellations formées par Ptolémée. L'abbé de Lacaille en a donné une figure exacte dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, année 1752.

Il existe dans la constellation du *Poisson austral*, une étoile de première grandeur, placée à la bouche du *poisson*, qui est connue sous le nom de *Famalhaud.* Dans les cartes célestes & dans les globes célestes, ce *poisson* est représenté comme buvant l'eau que répand le *Verseau.*

POISSON ÉLECTRIQUE. *Poissons* qui ont la propriété de produire, sur les animaux qui les touchent, des commotions plus ou moins fortes.

On n'a reconnu, jusqu'à présent, que six à dix espèces de *poissons électriques*, & chacune d'elles appartient aux genres *torpille*, *gymnote*, *cinolure*, *mélopterure*, *troodon* & *rhinobate*. Le premier se trouve dans les mers qui baignent les côtes de France ; le second, dans l'Inde : il est principalement connu sous le nom d'*anguille de Surinam.* Le méloptérure électrique est un poisson du Nil, & de quelques autres grands fleuves de l'Afrique.

Tous ces *poissons* ont des organes particuliers, dont la disposition & l'arrangement sont analogues aux *électromoteurs* ou *galvanomoteurs.* La commotion est produite par l'électricité accumulée dans ces organes. Des expériences multipliées, faites

ſur la torpille, prouvent que ce *poiſſon* a la faculté de produire ou de retenir l'action électrique, qui occaſionne les commotions. *Voyez* GYMNOTE, TORPILLE, TRODON, TETRODON, SILLURE, TRICHURUS, ÉLECTRICITÉ ANIMALE.

POISSONS. L'un des douze ſignes du zodiaque; ſon étendue eſt la douzième partie de l'écliptique, dans laquelle le ſoleil nous paroît entrer le 18 février.

Sitôt que le ſoleil paroît arrivé au dernier point de ce ſigne, l'hiver finit pour les habitans de l'hémiſphère ſeptentrional, &, au contraire, c'eſt l'été qui finit alors pour les habitans de l'hémiſphère méridional. On compte, dans cette conſtellation, trente-ſix étoiles remarquables; ſavoir, une de troiſième grandeur, ſix de la quatrième, dix-neuf de la cinquième, & dix de la ſixième. *Voyez* CONSTELLATION, ZODIAQUE.

Des deux *poiſſons* qui forment cette conſtellation, l'un eſt appelé *ſeptentrional*, & l'autre, *méridional*. Celui qui eſt le plus proche de la conſtellation appelée *Andromaque*, eſt le *ſeptentrional*; celui qui eſt près de la conſtellation appelée *Pégaſe*, eſt le *méridional*.

POISSONS VÉNÉNEUX. *Poiſſons* dont la chair empoiſonne, lorſqu'elle eſt mangée.

On trouve, dans les mers équatoriales, dans la ſaiſon des chaleurs, ou dans d'autres circonſtances de temps & de lieux, pluſieurs *poiſſons* qui renferment, au moment où on les prend, un principe qui rend leurs chairs vénéneuſes & capables de devenir un poiſon mortel, pour l'homme & pour les animaux à ſang chaud qui en mangent, ſoit que ce principe faſſe partie des ſubſtances qui forment leur organiſation, ou qu'ils dépendent d'alimens de mauvaiſe nature, encore renfermés dans leurs entrailles.

Certains *poiſſons* ſont vénéneux en tout temps; d'autres ne le deviennent qu'à certaines époques.

Dans nos climats, les œufs de pluſieurs *poiſſons* poſſèdent la propriété dont nous parlons; tels ſont, aux premiers jours du printemps, ceux du barbeau. Mais ce qu'il eſt bon d'obſerver, c'eſt que les œufs de preſque tous les *poiſſons* ſont purgatifs, à un degré plus ou moins marqué.

POISSON VOLANT. Petite conſtellation de la partie méridionale du ciel, placée près du pôle auſtral de l'écliptique, entre le Navire & la montagne de la Table.

C'eſt une des douze conſtellations décrites par J. Bayer, & ajoutée aux quinze conſtellations méridionales de Ptolémée. Le *Poiſſon volant* ne paroît jamais ſur notre horizon; les étoiles qui le compoſent ont une déclinaiſon méridionale trop grande, pour pouvoir jamais ſe lever pour nous.

POLAIRE, de *πολειν*, *tourner*; polarium; *polar*; adj. Qui eſt auprès des pôles, qui appartient aux pôles.

POLAIRE (Cadran). Cadran dont les plans ſont parallèles à quelques grands cercles qui paſſent par les pôles. *Voyez* CADRAN POLAIRE.

POLAIRES (Cercles). Petits cercles de la ſphère, parallèles à l'équateur, éloignés de 23° 28′ de chaque pôle. *Voyez* CERCLES POLAIRES.

POLAIRE (Etoile). Etoile remarquable, la plus rapprochée du pôle.

Cette étoile eſt maintenant à l'extrémité de la queue de la petite Ourſe. Elle a été ainſi appelée, par ceux qui l'obſervèrent les premiers, parce qu'étant très-peu éloignée des pôles, ſur lequel tout le ciel paroît tourner, elle décrit, autour du pôle, un cercle ſi petit, qu'il eſt preſqu'inſenſible, en ſorte, qu'on la voit toujours vers le même point du ciel. *Voyez* ETOILE POLAIRE.

POLARISATION, de *πολειν*, *tourner*; polariſatio; *polariſation*; ſ. f. Propriété qu'ont les molécules de certains corps, d'avoir des pôles, qui exercent leur action ſur elles-mêmes & ſur d'autres corps.

POLARISATION DE L'AIMANT. Propriété des corps magnétiſés, de prendre une direction conſtante, que l'on croit dépendre de deux ou quatre points particuliers, exiſtans dans les entrailles de la terre, & que l'on nomme *pôles de l'aimant*. *Voyez* AIMANT, AIGUILLE AIMANTÉE, MAGNÉTISME, PÔLES DE L'AIMANT.

Peu de corps ſont ſuſceptibles d'acquérir la *polariſation magnétique* & de la conſerver. Nous ne connoiſſons encore que le fer, l'acier, l'oxidule de fer, qui ne ſont que des modifications du fer; le premier eſt une combinaiſon du fer avec une petite portion de carbone, & le ſecond, une combinaiſon du fer & de l'oxigène: enfin, le nickel & le cobalt. Coulomb avoit annoncé que, toutes les ſubſtances étoient ſuſceptibles d'acquérir la *polariſation magnétique*; mais, les expériences à l'aide deſquelles il avoit établi ce principe, ayant été répétées, ont donné des réſultats différens.

Il exiſte pluſieurs manières de communiquer, aux trois ſubſtances magnétiques connues, la *polariſation* qui caractériſe l'aimant: 1°. en les plaçant dans la direction que prennent, naturellement, dans l'eſpace, les aiguilles aimantées; 2°. par le choc, la torſion, le frottement; 3°. par le contact & le frottement des corps magnétiſés.

Nous avons des exemples, du premier mode de *polariſation* acquiſe, dans les barres de fer dur, expoſées au ſommet des édifices; dans la *polari-*

sation qu'acquièrent, instantanément, des morceaux de fer doux, présentés à une aiguille aimantée, dans la direction de l'aiguille d'inclinaison. Les ciseaux des serruriers, les limes dont on a fait usage, nous donnent des exemples du second mode de faire naître la *polarisation*, de même que le fil de fer que l'on a tordu; enfin, les moyens employés, habituellement, pour magnétiser par simple, double, &c., contact, sont des exemples du troisième mode.

On sait, depuis long-temps, qu'une forte décharge électrique, sur une aiguille d'acier, fait naître des *pôles magnétiques*; mais cette magnétisation avoit été regardée, comme l'effet du choc, qui produit également des *pôles magnétiques*. De nouvelles expériences, faites par M. Arago, ont prouvé que l'électricité étoit, par elle-même, susceptible de communiquer également, sans choc, des *pôles magnétiques* au fer.

Après avoir remarqué que le fil métallique, qui joint les deux pôles d'une pile galvanique, & auquel on donne le nom de *fil conjonctif*, avoit la propriété de se charger de limaille de fer, comme un aimant, ce qui n'avoit pas lieu avec de la limaille de cuivre & avec de la sciure de bois, ce savant crut pouvoir en conclure, que chaque grain de limaille avoit acquis des *pôles magnétiques*; ce qu'il vérifia en observant que, lorsqu'il faisoit usage de limaille de fer doux, les parcelles de celle-ci n'acquéroient qu'un magnétisme fugitif, tandis que le magnétisme étoit durable, en faisant usage de parcelles d'acier.

Ce résultat le détermina à essayer, s'il lui seroit possible de donner des *pôles* à une aiguille d'acier, par l'action seule de l'électricité de la pile voltaïque. Pour cela, il forma une hélice avec un fil métallique, plaça, au centre de cette hélice, une aiguille d'acier, enveloppée de papier, &, au bout de quelques minutes, l'aiguille avoit reçu un degré assez considérable de *magnétisme*, & avoit acquis la *polarisation de l'aimant*. Mais il remarqua, en répétant cette expérience, que la position de chaque *pôle magnétique* varioit dans l'aiguille, d'après la direction du courant électrique dans l'hélice; qu'ainsi, on obtenoit une position constante des *pôles*, en rapport avec la direction du courant dans l'hélice.

Formant deux hélices symétriques, séparées par une partie rectiligne, & dont les spires de l'une étoient dirigées dans un sens; celles de l'autre, dans un sens contraire. Deux aiguilles, tout-à-fait semblables, furent placées dans les deux hélices. Après les avoir soumises au courant électrique, ces deux aiguilles eurent leurs *pôles* placés dans deux positions opposées; le changement de la direction, suivant laquelle circuloit le courant dans ces deux parties du fil, a suffi pour donner lieu à un renversement des *pôles* dans les aiguilles.

Un résultat également remarquable est celui-ci: en introduisant un seul & même fil d'acier, dans plusieurs hélices tournées dans des sens alternativement contraires, il se forma, dans le fil, une série de *pôles intermédiaires*, analogues à ceux que l'on connoît sous le nom de *points conséquens*. *Voyez* ce mot.

Mais ce phénomène d'aimantation n'étoit-il produit que par le galvanisme? Ne pouvoit-il être obtenu que par les appareils voltaïques? Pour résoudre ces questions, M. Arago plaça un barreau d'acier dans un tube de verre; autour duquel un fil de laiton étoit tourné en hélice; faisant passer à travers ce fil, une série d'étincelles électriques, il parvint également à communiquer des *pôles magnétiques*, au barreau d'acier qu'il avoit soumis à son expérience. Ainsi, l'action simple & continuée de l'électricité, sur un barreau ou sur une aiguille d'acier, suffit, pour y changer la distribution du fluide magnétique & déterminer des pôles, dont la position & le nombre dépendent de la direction du courant de fluide électrique.

Ces beaux résultats de la *polarisation de l'aimant*, par l'action de l'électricité, sont dus à la découverte de M. Œrstedt, de l'action du fluide électrique sur l'aiguille aimantée.

Ayant mis en communication les deux pôles opposés d'un appareil voltaïque, avec un *fil conjonctif* horizontal, & le plaçant dans la direction du méridien magnétique, au-dessus & parallèlement à une aiguille de boussole, librement suspendu, il remarqua que ce fil exerçoit une action sur cette aiguille. Nous allons transcrire les faits qu'il a observés & qui sont décrits, tom. XIV, pag. 420 & suiv. des *Annales de Chimie & de Physique*:

« Dans la position que l'on vient de supposer, l'aiguille aimantée se mouvra, de manière que, sous la partie du fil conjonctif qui est la plus rapprochée du pôle négatif de l'appareil, elle déclinera vers l'ouest.

» Si le fil n'est pas à plus de trois quarts de pouce de l'aiguille, la déclinaison de celle-ci fait un angle d'environ 45 degrés. Si l'on augmente la distance, l'angle décroît à proportion. D'ailleurs, la quantité absolue de cette déviation varie, selon que l'appareil est plus ou moins puissant.

» On peut changer la direction du fil conjonctif, vers l'est ou l'ouest, pourvu qu'il demeure parallèle à l'aiguille, sans autre changement dans le résultat, que sous le rapport de son étendue; d'où il suit, que l'effet ne peut être attribué à l'attraction; car ce même pôle de l'aiguille, qui se rapproche du fil conjonctif, lorsqu'il est du côté oriental, devroit s'en éloigner lorsqu'on le place du côté occidental, si ces déclinaisons dépendoient de l'attraction & de la répulsion. Le conducteur peut être composé de plusieurs fils ou bandelettes réunis en faisceaux. L'espèce de métal qu'on y emploie ne change pas l'effet, mais elle

elle influe peut-être sur son étendue. Nous avons employé, avec un égal succès, des fils de platine, d'or, d'argent, de laiton & de fer; des bandelettes de plomb & d'étain, & du mercure. Lorsqu'on interrompt le circuit par de l'eau, le conducteur ne perd pas tout son effet, à moins que son interruption n'ait lieu sur un espace de plusieurs pouces.

» L'effet du *fil conjonctif*, sur l'aiguille aimantée, a lieu au travers du verre, des métaux, du bois, de l'eau, de la résine, des vases de terre cuite & des matières pierreuses. Toutes ces substances interposées entre le conducteur & l'aiguille, ne paroissent pas diminuer sensiblement l'influence de l'un sur l'autre. Il en est de même, si l'on interpose entr'eux le disque d'un électrophore, une bande de porphyre, une soucoupe pleine d'eau; nous avons éprouvé que la même influence s'exerce sur une aiguille, lorsqu'elle est placée dans une boîte de laiton remplie d'eau.

» Si le fil conjonctif est disposé horizontalement sous l'aiguille, les effets sont de même nature que ceux qui ont lieu quand ils sont au-dessus d'elle; mais ils s'opèrent dans une direction inverse, c'est-à-dire, que le pôle de l'aiguille, sous lequel se trouve la partie du fil conjonctif, qui reçoit l'électricité négative de l'appareil, décline alors vers l'orient.

» Pour se rappeler plus facilement ces résultats, on peut les rattacher à cette formule, savoir: que le pôle au-dessus duquel entre l'électricité négative, décline de l'occident, & vers l'orient, si elle entre au-dessous de lui.

» Si le fil conjonctif, toujours supposé horizontal, est tourné graduellement, de manière à former un angle de plus en plus grand avec le méridien magnétique, la déclinaison de l'aiguille s'augmente, si les mouvemens du fil tendent vers le lieu de l'aiguille troublée: elle diminue, au contraire, s'il s'en éloigne.

» Lorsque le fil conjonctif horizontal est rendu parallèle à l'aiguille, équilibrée par un petit curseur, ou contre-poids, il ne la fait décliner, ni à l'est, ni à l'ouest; mais il l'incline dans un plan vertical, de manière que le pôle, près duquel l'action négative de la pile s'exerce sur le fil, s'abaisse quand le fil est situé du côté occidental, & s'élève quand il est du côté oriental.

» Si l'on dispose le fil conjonctif, soit au-dessus, soit au-dessous de l'aiguille, dans un plan perpendiculaire au méridien magnétique, elle demeure en repos, à moins que le fil ne soit très-voisin du pôle de l'aiguille; car, dans ce cas, il s'élève, quand l'entrée a lieu par la partie orientale.

» Lorsqu'on dispose le fil conjonctif perpendiculairement, vis-à-vis le pôle de l'aiguille, & que l'extrémité supérieure du fil reçoit l'électricité du côté négatif de l'appareil, le pôle de l'aiguille se meut vers l'orient; mais si on place le fil, vis-à-vis d'un point, entre le pôle & le milieu de l'aiguille, elle marche à l'occident. Les phénomènes se présentent dans l'ordre inverse, quand l'extrémité supérieure du fil conjonctif reçoit l'électricité du côté positif de l'appareil.

» Si l'on recourbe le fil conjonctif jusqu'à rendre parallèles les deux parties après la courbure, alors il repousse ou attire les deux *pôles magnétiques*, selon les circonstances. Si l'on dispose le fil relativement à l'un ou l'autre pôle de l'aiguille, de manière que le plan vertical qui sépare les deux côtés parallèles du fil, soit perpendiculaire au méridien magnétique, & qu'alors on joigne la branche orientale du fil, à l'extrémité négative de l'appareil, & la branche occidentale à l'extrémité positive, on verra que le pôle de l'aiguille le plus voisin sera repoussé vers l'orient, ou vers l'occident, selon la situation du plan des branches. Lorsqu'on fait communiquer la branche orientale du fil avec le côté positif de l'appareil, & sa branche occidentale avec le côté négatif, le pôle le plus voisin est attiré. Quand le plan des branches du fil est perpendiculaire à l'aiguille, dans un point équidistant du centre & de son pôle, on a les mêmes effets, mais dans des directions inverses.

» Une aiguille de laiton, suspendue à la manière de celles d'acier, n'est point mise en mouvement par l'influence du fil conjonctif. Il en est de même d'une aiguille faite de verre ou de gomme laque. »

Tels sont les faits observés par M. Œrstedt, qui ont été répétés avec succès par divers savans: c'est ainsi, que l'on a reconnu que, deux fils métalliques faisant partie d'un même circuit, exerçoient entr'eux une action mutuelle, analogue à celle qu'avoit un fil conjonctif sur un aimant, ou qui est réciproque entre deux aimans. Ces fils s'attirent mutuellement lorsque leurs courans respectifs ont lieu dans le même sens, & ils se repoussent quand les courans ont lieu dans des directions opposées, & que, dans le cas de l'attraction, s'ils viennent au contact, ils restent attachés l'un & l'autre comme deux aimans, & de plus, ces effets ont lieu dans le vide comme dans l'air.

Introduisant dans un tube de verre une partie du fil conjonctif, & pliant l'autre partie en hélice sur le tube, puis suspendant le tout comme une aiguille aimantée, on obtient, de cette manière, un appareil sur lequel un barreau aimanté exerce une action semblable à celle qu'il exerceroit sur une aiguille aimantée.

M. Berzelius a remarqué, qu'en substituant une feuille mince d'étain au fil conjonctif, lorsque la feuille est dans un plan vertical, elle exerce quatre actions sur l'aiguille aimantée, de même que deux aimans qui seroient l'un au-dessus de l'autre & qui auroient leurs pôles dans des directions opposées, tandis que, lorsque la feuille est dans une position horizontale, elle n'exerce que deux actions comme les fils conjonctifs.

Nous avons vu, en comparant les phénomènes électriques aux phénomènes galvaniques, qu'il existoit une grande analogie entre les causes de ces phénomènes, & que le fluide nommé *électrique*, paroissoit influer puissamment dans les deux circonstances ; mais en examinant tous les phénomènes produits par l'action galvanique, nous remarquâmes en même temps, que plusieurs d'entr'eux ne pouvoient être attribués à l'électricité ; de-là, qu'il devoit exister un fluide particulier, auquel on a donné le nom de *fluide galvanique*, dans lequel l'électricité agissoit puissamment. *Voyez* GALVANISME.

En comparant de même l'électricité avec le magnétisme, on remarque cette analogie, que les corps électrisés exercent entr'eux des actions attractives & répulsives, de même que les corps magnétisés ; mais qu'il existe cette différence, que les corps magnétisés prennent une direction fixe & déterminée, ce qui n'a pas lieu pour les corps électrisés, & que ces derniers produisoient de la lumière, embrasoient les corps combustibles, liquéfioient les métaux, &c. ; ce que ne font pas les corps magnétisés : il existe donc une différence essentielle & remarquable entre la cause du magnétisme & celle de l'électricité.

Depuis les expériences de M. Œrstedt, M. Arago & plusieurs autres ont remarqué une action particulière des corps électrisés sur les corps magnétisés, dans laquelle les premiers exercent une action magnétique, ce qui établit nécessairement, qu'une ou plusieurs des causes du magnétisme existent aussi dans l'électricité.

Ainsi, les phénomènes électriques, galvaniques, magnétiques, qui sont regardés comme le résultat de l'action de trois fluides particuliers, lesquels fluides sont considérés comme composés de deux fluides distincts, tels sont les électricités vitrée & résineuse, les magnétismes austral & boréal, & le galvanisme positif & négatif, ont cela de commun, qu'ils exercent l'un sur l'autre des actions particulières. Ne pourroit-on pas, d'après les actions mutuelles de ces trois fluides distincts, supposer qu'il existe, dans la composition de chacun d'eux, un élément commun, avec un élément différent, ou deux élémens communs, mais dans différentes proportions ? Dans cette seconde hypothèse, si l'on admettoit, avec M. Hassenfratz, que le fluide électrique est composé d'électricité & de calorique, on pourroit regarder le fluide électrique comme le fluide qui contiendroit le plus de calorique, & le fluide magnétique comme celui qui en contiendroit le moins.

Quoique cette hypothèse puisse être appuyée d'un grand nombre de faits, nous nous abstiendrons de la développer, nous préférons d'attendre ; les rapports qui existent entre l'électricité & le magnétisme naissent à peine ; de nouvelles expériences pourront jeter de nouvelles lumières, & les faire mieux apprécier. Nous regrettons de ne pouvoir nous étendre davantage sur un sujet si intéressant, & que les géomètres ont cru devoir déjà explorer à leur manière, c'est-à-dire, sans avoir réuni encore la somme de faits qui peuvent éclaircir la question.

POLARISATION DE LA LUMIÈRE. Disposition des parties composant un rayon lumineux, de sorte qu'elles se comportent toutes de la même manière.

Ainsi, lorsqu'un rayon de lumière ordinaire, arrive perpendiculairement sur la surface d'un corps transparent, doué de la double réfraction ; ce rayon se divise en deux parties : l'une se réfracte en suivant la loi de la réfraction ordinaire ; l'autre se réfracte en suivant une autre direction : mais lorsque la lumière a été *polarisée*, le rayon qui arrive perpendiculairement à la surface ne se divise plus, & il n'éprouve alors qu'une seule réfraction, qui peut être ordinaire ou extraordinaire, selon la nature du rayon *polarisé* & l'angle sous lequel ce rayon est reçu.

On *polarise* la lumière de deux manières : 1°. en la faisant réfléchir, sous un certain angle, formé par le rayon & une surface réfléchissante ; 2°. en lui faisant traverser un cristal transparent, doué de la double réfraction.

Toutes les fois que l'on fait tomber un rayon de lumière ordinaire, sur la surface réfléchissante d'un corps transparent, la lumière se divise en deux parties ; l'une se réfléchit & l'autre se réfracte. Ces deux lumières réfléchies & réfractées contiennent de la *lumière polarisée* dans diverses proportions, en partant de l'incidence perpendiculaire. La proportion de *lumière polarisée*, réfléchie, est très-petite ; elle augmente successivement jusqu'à un certain angle où toute la lumière réfléchie est *polarisée* ; alors, la proportion de *lumière polarisée* diminue successivement jusqu'à l'incidence zéro.

Cet angle, où toute la lumière réfléchie est *polarisée*, varie pour chaque corps. D'après les expériences de MM. Arago & Biot, cet angle du rayon, avec la surface, est pour :

L'eau, de	36° 58'
Le verre	35 25
L'huile de poisson rectifiée	34 30
L'ambre	33 25
La baryte sulfatée	32 6
La topaze	31
Le soufre natif	29 46
Le diamant	22 54

Quant à la lumière réfractée, la proportion de *lumière polarisée* augmente, depuis l'incidence perpendiculaire jusqu'à l'angle *o*, avec la surface ; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que, depuis l'incidence perpendiculaire jusqu'à l'angle, où toute la lumière refléchie est *polarisée*, la quantité de *lumière polarisée* par réflexion & par réfraction, est sensiblement la même.

Un autre fait assez curieux, c'est que, à partir de l'angle où toute la lumière est *polarisée* par réflexion, la quantité de *lumière polarisée* par réflexion est la même, pour les angles d'un même degré, au-dessus & au-dessous de l'angle limite; de manière que, si l'on peut, par l'expérience, déterminer deux angles du rayon de lumière avec la surface réfléchissante, où la quantité de *lumière polarisée* par réflexion est la même, on peut déterminer l'angle où la *polarisation* totale doit avoir lieu, puisqu'il est placé exactement entre les deux.

Si, maintenant, on fait tomber, sur la surface C C, *fig.* 1107, d'une glace, un rayon de lumière S I, dont l'angle d'incidence S I V soit de 54°35, où l'angle S I C, avec la surface, soit de 35°25; le rayon réfléchi I I′ sera entièrement *polarisé;* plaçant au-dessus de la première glace, une seconde glace G G, parallèle à la première, le rayon I I′ sera entièrement réfléchi suivant I R, en conservant toutes les propriétés qui caractérisent la *lumière polarisée;* mais si l'on fait tourner la glace G G sur le rayon *polarisé*, en lui conservant toujours son inclinaison de 35°25′, sur le rayon I I′, & qu'on lui fasse décrire un quart de cercle; arrivé dans la position G′ G′, *fig.* 1107 (*a*), le rayon cessera d'être réfléchi, & il passera à travers la glace.

En faisant tourner la glace G G sur le rayon I I′ *polarisé*, on remarque, qu'en partant du parallélisme des deux glaces, *fig.* 1107, où la quantité de lumière réfléchie, *polarisée*, est la plus grande possible, il se réfracte de la lumière. La proportion de lumière réfléchie diminue successivement, & la lumière réfractée augmente à mesure que cette seconde glace tourne sur le rayon, & cela jusqu'à ce qu'elle ait décrit un angle de 90°; alors la lumière cesse d'être réfléchie, elle passe entièrement à travers la glace: continuant à tourner cette glace, on voit la lumière se réfléchir de nouveau, puis augmenter d'intensité, & la lumière réfractée diminuer à mesure que l'on tourne, jusqu'à ce que l'angle décrit soit de 180°. Dans cette position, toute la lumière reçue sur la glace est réfléchie, il n'en passe aucune partie à travers; continuant à faire mouvoir cette glace, l'intensité de la lumière réfléchie diminue, & la lumière réfractée augmente, jusqu'à ce que l'angle décrit soit de 270°; alors il ne se réfléchit plus de lumière, elle se réfracte entièrement: passé ce terme, la quantité de lumière réfléchie augmente & celle réfractée diminue, jusqu'à ce que la glace soit arrivée dans sa position primitive, où elle étoit parallèle à la première; ici elle réfléchit toute la lumière qu'elle reçoit & n'en laisse pénétrer aucune partie.

On voit que, dans la rotation complète de la glace supérieure, l'intensité de la lumière réfléchie & celle de la lumière réfractée, a deux *maxima* & deux *minima*; les *maxima* de la lumière réfléchie, & les *minima* de la lumière réfractée, correspondent aux azimuths 0 & 180 degrés: les *minima* de la lumière réfléchie, & les *maxima* de la lumière réfractée, correspondent aux azimuths 90 & 270 degrés; dans toutes les positions ou dans tous les azimuths intermédiaires, les proportions de lumière réfléchie & réfractée éprouvent des variations, qui sont d'autant plus grandes qu'elles sont plus rapprochées, ou plus éloignées de leur *maxima* & de leur *minima*; mais qui sont toujours telles que, plus il y a de lumière réfléchie, moins il y a de lumière réfractée, & *vice versâ.*

Pour *polariser la lumière* par la seconde méthode, il suffit de faire passer un rayon de lumière à travers un cristal transparent, jouissant de la faculté de la double réfraction. Le rayon de lumière, en passant à travers ce cristal, se divise en deux parties: il sort de la face opposée deux rayons de *lumière polarisée*, jouissant de deux propriétés: l'un, celui qui a éprouvé la réfraction ordinaire, a reçu la *polarisation* dans le sens de la lumière réfléchie; & celui qui a éprouvé la réfraction extraordinaire, a reçu une *polarisation* dans le sens de la lumière réfractée.

Dirigeant successivement ces deux *rayons polarisés* sur la surface d'un autre cristal, jouissant également de la propriété de la double réfraction, & placé de manière que les sections principales soient parallèles (*voyez* SECTION PRINCIPALE), on remarque qu'ils n'éprouvent plus de division, & qu'ils se réfractent comme le feroit un rayon de lumière, dans un corps qui ne jouiroit pas de la propriété de la double réfraction; ils se réfractent dans ce nouveau cristal, en suivant la loi qui les a divisés dans le premier; c'est-à-dire, que celui qui provient de la réfraction ordinaire, se réfracte en suivant la direction de la réfraction ordinaire, & le second, en suivant les directions de la réfraction extraordinaire. Mais, dès que les sections principales, au lieu d'être parallèles, sont à angles droits, le rayon qui provient de la réfraction ordinaire du premier cristal, est réfractée extraordinairement par le second, & réciproquement; dans ce cas, comme dans le précédent, les rayons ne se divisent pas, mais ils ont changé de rôle, relativement à l'espèce de réfraction où ils sont soumis dans le second cristal.

Ce n'est que dans les deux seules positions où les sections principales, sont parallèles ou perpendiculaires, que les rayons émergens, dans le second cristal, n'éprouvent pas de division; car, dans toutes les positions intermédiaires, chacun des rayons émergens du premier cristal se divise en deux, en traversant le second: de-là résultent quatre rayons émergens, deux ordinaires & deux extraordinaires, dont les intensités varient avec la position du second cristal sur le premier, depuis l'intensité la plus forte jusqu'à la disparition,

Il est facile d'observer cette marche des rayons, en plaçant, sur un point noir, deux cristaux semblables, l'un sur l'autre; lorsque les deux sections principales sont parallèles, on voit deux images de ce point à leur maximum d'écartement, mais ayant une intensité sensiblement égale. Tournant le premier cristal sur le second, il apparoît aussitôt quatre images, provenant de la division des deux premières images; ces deux-ci diminuent sensiblement d'intensité à mesure que le premier cristal tourne sur le second, jusqu'à ce que les deux sections principales fassent un angle droit; alors les deux premières images disparoissent, & l'on n'aperçoit plus que les secondes: continuant à tourner lentement, le second cristal sur le premier, quatre images reparoissent; elles varient également d'intensité à mesure que l'on tourne; celles qui avoient disparu, augmentent d'intensité pendant que les autres diminuent; enfin, ces dernières disparoissent, lorsque les deux sections principales sont parallèles, c'est-à-dire, que le cristal supérieur a décrit un angle de 180 degrés; alors les premières images ont repris toute leur intensité, elles se sont rapprochées l'une de l'autre, & elles sont à leur minimum d'écartement. En continuant à mouvoir le cristal supérieur, les quatre images reparoissent en variant d'intensité; les deux premières s'éteignent lorsque les deux sections principales forment un angle droit; elles reparoissent & parviennent à leur plus grande distance & à leur plus grande intensité, lorsque les deux sections principales sont parallèles, & que le cristal supérieur, après avoir décrit une circonférence entière, est revenu à sa position primitive.

La *lumière polarisée*, soit par la première, soit par la seconde méthode, se comporte absolument de la même manière: le rayon *polarisé* par une seule réflexion, se comporte comme celui qui a subi la réfraction ordinaire, & celui qui a traversé la seconde glace, se comporte comme le rayon qui a subi la réfraction extraordinaire.

Ainsi, lorsqu'un rayon de lumière a été *polarisé* par la réflexion, en tombant sur la surface d'une glace, sous un angle de 35°,25, on fait passer ce rayon à travers un rhomboïde de cristal d'Islande, dont l'action principale soit parallèle à ce plan; ce rayon n'éprouve qu'une seule réfraction, celle qui est analogue au rayon qui a subi la réfraction ordinaire. Si la section principale s'écarte du plan de réflexion, le rayon se divise en deux, l'un subit la réfraction ordinaire, & l'autre la réfraction extraordinaire: ce dernier, d'abord très-foible, augmente d'intensité à mesure que la section principale du rhomboïde fait un plus grand angle avec le plan de réflexion: en même temps, l'intensité du rayon ordinaire diminue, enfin elle devient nulle, quand la section principale du rhomboïde devient perpendiculaire avec le plan de réflexion. Alors le rayon transmis subit la réfraction extraordinaire.

Réciproquement, si l'on dispose verticalement la section principale d'un rhomboïde de spath calcaire, & après avoir divisé un rayon lumineux à l'aide de la double réfraction, on fait passer les deux faisceaux qui en proviennent sur une glace polie, de manière qu'ils forment un angle de 32° 25′ avec sa surface, & que le plan d'incidence soit parallèle à la surface principale du rhomboïde, le rayon ordinaire subit la réflexion partielle, comme le fait un faisceau de lumière directe; mais le rayon extraordinaire pénètre tout entier dans la glace, & la traverse, comme il l'eût fait, s'il eût été préalablement *polarisé* par la réflexion, dans un plan perpendiculaire à la section principale du rhomboïde.

M. Biot a imaginé, pour répéter ces expériences, un appareil que nous allons faire connoître. Il est composé d'un tuyau T T, *fig.* 1108, aux deux côtés duquel on ajoute deux tambours, qui peuvent y tourner à frottement ferme; chacun d'eux porte une division circulaire qui marque les degrés: des deux points opposés de leur circonférence partent deux branches de cuivre T V, T′ V′, parallèles à l'axe du tuyau, & entre lesquelles est suspendu un anneau de cuivre A A, qui peut tourner autour d'un axe X X, perpendiculaire à la direction commune des deux branches. Le mouvement de cet anneau est également mesuré par une division circulaire, & on peut l'arrêter par des vis de pression. Lorsque l'on veut exposer une lame quelconque aux rayons lumineux, on l'applique sur la surface de l'anneau, & on l'y fixe ensuite; on peut lui donner toutes les situations imaginables, relativement au rayon lumineux qui passe par l'axe du tuyau; car le tambour, en tournant circulairement autour du tuyau, amène le plan de la réflexion dans tous les azimuths possibles, & le mouvement de l'anneau, autour de son axe X X, lui permet de présenter la lame, au rayon incident, sous toutes les inclinaisons. La division qui règle ce mouvement, doit marquer zéro quand le plan est perpendiculaire à l'axe de la lunette, & les divisions des tambours doivent avoir leur zéro sur une même ligne droite, parallèle à l'axe du tuyau; il faudra donc, avant d'employer l'appareil, s'assurer que ces conditions sont satisfaites.

Pour se servir de cet appareil, on place une glace sur chaque anneau, & on les dispose de manière qu'ils fassent chacun un angle de 35° 25′ avec l'axe du tuyau; puis on amène la division d'un des tambours sur zéro, & l'autre sur 90°, lorsque l'on veut que les plans de réflexion sur les deux glaces soient rectangulaires. Cela fait, on rendra le tuyau fixe, & on placera, à quelque distance, une lumière dont on variera la position, jusqu'à ce qu'un des rayons qui en émanent, se réfléchisse suivant l'axe T T.

Tout étant ainsi disposé, le rayon réfléchi ren-

contrera la feconde glace fous le même angle de 35° 25′; alors, felon les diverfes pofitions qu'on donnera au tambour qui porte la glace fupérieure, le rayon provenant de la feconde réflexion, aura des degrés différens d'intenfité, & il exiftera deux pofitions du tambour, où cette intenfité deviendra tout-à-fait nulle, & deux autres où elle fera à fon maximum.

De ce que la lumière qui arrive fur la furface d'un corps tranfparent, fe divife en deux parties, l'une fe réfléchit & l'autre fe tranfmet, que la proportion de ces deux lumières varie avec l'inclinaifon, que la lumière tranfmife, arrivant fur la furface d'une feconde plaque, fe divife encore en deux parties, il s'enfuit que toute la lumière tranfmife n'eft pas entièrement *polarifée*; mais en multipliant les lames, & féparant, à la furface, la lumière non *polarifée*, on parvient à obtenir un faifceau *polarifé* qui, n'éprouvant plus de réflexion, ne fe divife plus à la furface des nouvelles lames, & fe tranfmet, fans altération fenfible, à toutes les autres lames qui compofent le faifceau.

En dirigeant un faifceau de lames de verre fur un rayon polarifé, & le plaçant de manière que la lumière foit tranfmife, cette lumière, en traverfant ces lames, quelque nombreufes qu'elles foient, n'éprouve plus de diminution fenfible dans fon intenfité, & cela parce qu'il ne fe réfléchit plus de lumière entre chaque lame. En effet, fi l'on écarte la dernière lame, à une diftance affez grande pour obferver la réflexion, on voit qu'elle eft abfolument nulle.

Si l'on forme une pile de plufieurs lames parallèles, la lumière fe *polarife* dès que l'incidence ceffe d'être perpendiculaire : la portion de lumière tranfmife, qui conferve les caractères de la lumière directe, diminue à mefure que le rayon incident devient plus oblique fur les lames. Enfin, fi celles-ci font fuffifamment nombreufes, comparativement à l'intenfité du rayon incident, il arrive un terme où la lumière tranfmife eft *polarifée* dans un feul fens, & ce terme une fois atteint, la même propriété fubfifte pour toutes les autres obliquités, à mefure que le rayon incident s'approche davantage d'être parallèle aux glaces.

La quantité de lames néceffaire pour obtenir ainfi la *polarifation complète*, dépend de l'intenfité de la lumière incidente & de la nature de la fubftance dont les lames font formées. Dix lames de verre fuffifent pour *polarifer* complétement la lumière du foleil couchant; mais deux feuilles d'or battu, fuffifent pour produire le même effet à toutes les hauteurs du foleil.

Quand on emploie un grand nombre de lames de verre, par exemple, quarante ou cinquante, & qu'on les fait agir fur la lumière produite par la flamme d'une bougie, on remarque de très-grandes différences dans l'intenfité de la lumière, tranfmife fous diverfes obliquités; cette intenfité, d'abord très-foible fous l'incidence perpendiculaire, augmente à mefure que le rayon incident devient plus oblique aux lames; elle eft à fon maximum lorfqu'il fait un angle de 35° 25′ avec leur furface : c'eft l'angle où la réflexion, fur le verre, *polarife* complétement la lumière. Au-delà de ce terme, fi l'obliquité augmente toujours, l'intenfité diminue de nouveau, & même plus rapidement qu'elle n'avoit d'abord augmenté.

Nous n'avons confidéré, jufqu'à préfent, que la *lumière polarifée* qui reftoit blanche après la *polarifation*; mais fi l'on fait paffer cette lumière à travers des lames plus ou moins minces de corps tranfparens, elle acquiert de nouvelles propriétés; elle fe colore, & préfente le fpectacle de *lumière colorée polarifée*.

Ainfi, fi l'on fait paffer le rayon de lumière, entièrement *polarifé* par réflexion, à travers une lame mince de criftal de roche, de cinq millimètres environ, coupée perpendiculairement à l'axe du criftal, & que le rayon pénètre cette lame dans la direction de l'axe; la lumière, après avoir traverfé cette lame, conferve toute fa blancheur, mais elle a acquis de nouvelles propriétés. Si l'on reçoit cette lumière fur la glace fupérieure, placée parallèlement à la glace inférieure, conféquemment dans le fens du méridien & dans l'azimuth zéro, la lumière n'eft plus réfléchie blanche, elle eft alors rouge. Tournant cette feconde glace fur le rayon, en lui confervant fon inclinaifon de 35°,25, on voit le rayon réfléchi paffer du rouge à l'orange, au jaune, au vert; il parvient à cette couleur après avoir fait décrire un angle de 90° à la glace fupérieure : continuant à faire mouvoir cette glace, le rayon lumineux fe réfléchit, change de couleur, il paffe au bleu, à l'indigo, au violet, où il arrive, après avoir décrit un angle de 180° : continuant à mouvoir cette glace, la couleur du rayon réfléchi paffe graduellement à l'indigo, au bleu, au vert, au jaune, à l'orangé, & elle revient au rouge, après avoir fait une révolution entière.

Nous avons vu que, fi l'on regarde un *rayon polarifé*, par réflexion, à travers un prifme de fpath d'Iflande, dont la face foit perpendiculaire au rayon réfracté, & fa fection principale dans le fens du méridien, on ne voit qu'un feul rayon jouiffant de la réfraction ordinaire; mais fi l'on regarde ce même rayon après l'avoir fait paffer à travers la plaque de criftal de roche, on diftingue deux rayons colorés; l'un avec la réfraction ordinaire, & l'autre la réfraction extraordinaire. En tournant le criftal d'Iflande, afin de faire décrire à fa fection principale, différens angles avec le méridien, on voit les couleurs des deux rayons changer fucceffivement. Le rayon réfracté felon la loi ordinaire, qui eft d'abord vu bleu, paffe fucceffivement par les nuances indigo, violet, pourpre, rouge & orangé, tandis que le rayon réfracté extraordinairement, qui étoit d'abord orangé, paffe par

des nuances insensibles, jaune, verte, bleu céleste, au bleu. Lorsque la section principale a décrit un angle de 90°, les rayons ordinaires & extraordinaires ont changé leur teinte respective. Continuant à mouvoir le prisme, les couleurs changent de nouveau, mais dans un ordre inverse de celui qu'ils avoient suivi, de manière qu'après avoir décrit 90°, les rayons ont repris leur teinte primitive. En continuant à mouvoir le prisme, les couleurs éprouvent, dans la seconde demi-circonférence, les mêmes changemens que dans la première.

Ce phénomène a également lieu, soit que la lame de cristal ait plus ou moins de cinq millimètres; mais la série des nuances, des couleurs du prisme, n'est pas aussi complète que lorsque l'épaisseur de la lame approche de cinq millimètres.

On peut, à l'aide de cette observation, expliquer une foule de colorations par la *polarisation de la lumière*.

Il résulte des expériences que nous avons rapportées dans cet article, que la lumiere peut être considérée dans trois états différens: 1°. directe ou naturelle; 2°. *polarisée blanche*; dans cet état, les rayons lumineux paroissent avoir acquis une disposition telle, que leurs deux faces rectangulaires ont des propriétés différentes; 3°. *polarisée colorée*; dans cet état, le rayon de lumière a acquis, dans toute sa demi-circonférence, des propriétés telles, qu'il présente successivement toutes les couleurs du prisme, & dans l'ordre où le prisme nous les montre.

A quoi peut-on attribuer ces nouvelles propriétés que la lumière acquiert en se *polarisant*? Les partisans de l'émission supposent, avec Newton, que toutes les molécules lumineuses ont deux pôles, & que la *polarisation blanche* dispose & place toutes les molécules dans une situation telle que, dans le rayon ordinaire, tous les pôles sont dans une direction, & dans le rayon extraordinaire, tous les pôles sont dans une autre direction; & dans la *polarisation colorée*, ce ne sont plus toutes les molécules qui dirigent leurs pôles dans deux directions déterminées, mais seulement les molécules de chaque couleur. Les partisans de la vibration attribuent ces nouvelles propriétés, à l'action des corps, sur les vibrations de la matière lumineuse répandue dans l'espace. Avouons notre ignorance à cet égard. Si nous ne sommes pas encore assez instruits pour pouvoir prononcer sur la cause de la clarté, comment pourrions-nous expliquer les nouvelles modifications que la lumière éprouve, & auxquelles on a donné le nom de *polarisation*? dénomination qui est entièrement prise dans la première hypothèse.

Ces propriétés particulières de la lumière, auxquelles on a donné le nom de *polarisation*, avoient été aperçues par Huyghens, dans le phénomène de la double réfraction. Malus les a découvertes dans le phénomène de la reflexion de la lumière, & a parfaitement bien établi la similitude des propriétés de la *lumière polarisée* par ces deux méthodes; M. Arago a puissamment contribué à la découverte de la *polarisation de la lumière colorée*. MM. Brewter, Biot, Fresnel & plusieurs autres physiciens distingués, ont coopéré, chacun de son côté, à augmenter nos connoissances sur cette partie de l'optique.

POLARISATION FIXE. *Polarisation* que la lumière acquiert par la réflexion, ou par son passage à travers des corps qui jouissent de la double réfraction. *Voyez* POLARISATION DE LA LUMIÈRE.

POLARISATION MOBILE. Variation que la lumière éprouve en passant de l'état de lumière ordinaire à celle de *lumière polarisée*.

M. Biot suppose, que le sens de *polarisation*, dans son origine, n'est pas fixe; que les molécules lumineuses, à mesure qu'elles avancent, tournent alternativement leurs axes, comme par une sorte d'oscillation, de part & d'autre, des plans où elles doivent définitivement se diriger; alors il distingue cet état, qu'il nomme *mobile*, de l'état définitif des particules, qu'il nomme *fixe*.

La *polarisation mobile* de M. Biot, qui est établie sur l'hypothèse de l'émission de la lumière, ayant été attaquée & combattue par MM. Arago & Fresnel, nous croyons devoir renvoyer au tom. IV, pag. 317, du *Traité de Physique expérimentale & mathématique* de M. Biot, & à l'article de MM. Arago & Fresnel, dans les *Annales de Chimie & de Physique*, tom. XVII, pag. 80 & 225.

POLARISATION SUCCESSIVE. Changement de couleur que présente la *lumière polarisée*, après avoir traversé une lame de cristal de roche, & avoir été réfléchie par une glace dans différens azimuths, ou vue, à travers un cristal à double réfraction, présenté de manière que sa section principale forme différens angles avec le méridien. *Voyez* POLARISATION DE LA LUMIÈRE.

POLARITÉ, de πολειν, *tourner*; polaritas; *polaritat*; s. f. Propriété de quelques corps, d'obtenir, à l'aide de pôles placés à leurs extrémités, la faculté de s'attirer, de se repousser & de se placer dans des situations particulières.

Cette propriété n'a d'abord été reconnue que dans les aimans; ceux-ci ont au moins deux pôles qui leur procurent la faculté de s'attirer, de se repousser & de prendre une direction constante dans l'espace. *Voyez* AIMANT, AIGUILLE AIMANTÉE, PÔLES DE L'AIMANT.

Un grand nombre de physiciens sont persuadés, que la cristallisation des substances minérales & salines, est produite par la *polarité* des lames qui forment ces cristaux. Ils supposent que, dans l'évaportion d'une dissolution saline, les molécules, en s'approchant, sont soumises à une force inhe-

rente qui n'attend, pour devenir effective, que des circonstances favorables. Cette force, c'est la *polarité*; ils conçoivent donc chaque particule saline, comme ayant des *pôles* analogues à ceux d'un barreau aimanté, d'où émane un pouvoir attractif & répulsif qui, dès que la distance qui sépare les molécules ne s'y oppose plus, détermine le sens dans lequel elles doivent se réunir, d'où résultent des formes cristallines constantes, & un décroissement régulier. *Voyez* CRISTAUX.

Newton, voulant rendre raison du phénomène de la double réfraction dans le cristal d'Islande, supposoit, que toutes les molécules lumineuses avoient deux pôles, analogues à ceux d'un aimant, & que, selon qu'en approchant de l'axe principal du cristal, elles lui présentoient l'un ou l'autre des pôles, elles se réfractoient selon la loi ordinaire ou selon la loi extraordinaire. Ainsi, d'après cet homme illustre, toutes les molécules lumineuses jouissoient de la *polarité*, & c'est cette hypothèse qui a déterminé la dénomination de *polarisation*, appliquée aux phénomènes lumineux, analogues à ceux de la double réfraction. *Voyez* POLARISATION.

Enfin, on a cru reconnoître, dans les phénomènes produits par l'électricité galvanique, l'existence d'une *polarité électrique*, capable d'opérer les compositions & les décompositions des corps.

POLE, même étymologie que *polarité*; polus; *pol*; s. m. Point autour duquel les corps sont supposés tourner, ou vers lesquels les corps, qui sont soumis à une action, paroissent attirés ou repoussés.

PÔLE, en *géométrie*, est le point fixe d'où partent les ordonnées d'une courbe, parce qu'on peut les considérer décrites par le mouvement d'un point qui glisse le long de l'ordonnée, tandis que l'ordonnée tourne autour du *pôle*.

PÔLE AUSTRAL; polus australis; *sudpol*; s. m. L'un des deux *pôles* de la terre ou du ciel, celui qui est placé dans l'hémisphère austral. *Voyez* AUSTRAL, HÉMISPHÈRE AUSTRAL.

PÔLE BORÉAL; polus borealis; *nord pol*; s. m. L'un des pôles de la terre ou du ciel, celui qui est au centre de l'hémisphère boréal. *Voyez* BORÉAL, HÉMISPHÈRE BORÉAL.

PÔLE MÉRIDIONAL; polus meridionalis; *mitteglische pol*; s. m. L'un des *pôles* du monde ou de la terre, placé au centre de l'hémisphère méridional. *Voyez* HÉMISPHÈRE MÉRIDIONAL.

PÔLE SEPTENTRIONAL; polus septentrionalis; *metternachtlichte pol*; s. m. L'un des *pôles* du monde ou de la terre, placé au centre de l'hémisphère septentrional. *Voyez* HÉMISPHÈRE SEPTENTRIONAL.

PÔLES DE L'AIMANT; poli magnetici; *magnetische pole*; s. m. Point situé dans un aimant, où se réunissent les forces attractives & répulsives de l'aimant. *Voyez* PÔLES MAGNÉTIQUES.

PÔLES DE LA SPHÈRE; poli cœlestes; *pole des himmels*; s. m. Extrémité de l'axe sur laquelle la sphère est censée faire sa révolution. Ce sont deux points éloignés de l'équateur céleste de 90 degrés chacun. *Voyez* PÔLES DU MONDE.

PÔLES DE LA TERRE; poli terrestres; *erdpole*; s. m. Points de la surface de la terre, éloignés chacun de 90 degrés de tous les points de l'équateur terrestre; ils se trouvent à l'extrémité d'une droite perpendiculaire à l'équateur, & qui passe par le centre de la terre. *Voyez* AXE DE LA TERRE.

C'est sur l'axe qui passe par ces *pôles*, que la terre fait sa révolution diurne d'occident en orient, dans l'espace de 23 heures 56′ 4″, relativement aux étoiles fixes; & dans l'espace de 24 heures de temps moyen, relativemment au soleil. *Voyez* JOUR SIDÉRAL, JOUR SOLAIRE.

PÔLES DE L'ÉCLIPTIQUE; poli ecliptici; *pole der ecliptick*; s. m. Points éloignés, des deux côtés, de 90 degrés de l'écliptique, & qui se trouvent aux extrémités de l'axe de l'écliptique ou du zodiaque.

De ces deux *pôles*, l'un est nommé *septentrional* ou *boréal*, parce qu'il est dans la partie septentrionale du monde; l'autre est appelé *pôle méridional* ou *austral*, parce qu'il est dans la partie méridionale. Chacun de ces pôles est éloigné de 23° 30′ de l'un des *pôles* du monde. *Voyez* PÔLE SEPTENTRIONAL, PÔLE MÉRIDIONAL.

C'est sur les *pôles de l'écliptique* que les étoiles fixes paroissent faire, d'occident en orient, leur révolution, par laquelle leur longitude augmente chaque année de 30′ 20″ environ, laquelle révolution entière ne s'achève que dans l'espace d'environ 25868 ans. *Voyez* ÉTOILES.

PÔLES DE L'ÉQUATEUR; poli æquatoris; *pole des æquator*; s. m. Points dans l'espace, placés à 90° de chaque côté de l'équateur. *Voyez* PÔLES DU MONDE.

PÔLES DE L'HORIZON; poli horizontis; *pole des horizont*; s. m. Points du ciel éloignés de 90° au-dessus & au-dessous de l'horizon.

Les *pôles de l'horizon* se trouvent dans une droite perpendiculaire à l'horizon, que l'on conçoit passer par le centre de la terre, & être prolongée indéfiniment de part & d'autre.

De ces deux *pôles*, le supérieur est nommé *zénith*, l'inférieur *nadir*; la ligne droite qui réunit ces deux points, peut être regardée comme l'axe de l'horizon. *Voyez* ZÉNITH, NADIR.

PÔLES DU MÉRIDIEN; poli meridianis; *pole des*

meridian; ſ. m. Points qui ſont éloignés de 90° de chaque côté du méridien.

Ces deux points ſont ceux du vrai orient & du vrai occident, pris ſur l'horizon; ce ſont encore les deux points de l'horizon parallèles à l'équateur; c'eſt-à-dire, les deux points où le ſoleil ſe lève & ſe couche au commencement du printemps & de l'automne.

De ces deux *pôles*, l'un s'appelle *pôle oriental*, parce qu'il eſt dans l'hémiſphère oriental; l'autre ſe nomme *pôle occidental*, parce qu'il eſt dans l'hémiſphère occidental.

Pôles du monde; poli mundi; *weltpole*; ſ. m. Points de la ſphère céleſte, éloignés de 90 degrés de chaque côté de l'équateur céleſte. Ils ſe trouvent à l'extrémité d'une ligne droite perpendiculaire à l'équateur, que l'on conçoit paſſer par le centre de la terre, & être prolongée de part & d'autre juſqu'à la concavité du ciel. *Voyez* Axe du monde.

De ces deux *pôles*, l'un eſt placé à l'extrémité de la queue de la conſtellation de la petite Ourſe; il eſt appelé, par cette raiſon, *pôle arctique*, *pôle ſeptentrional*, *pôle boréal* ou *pôle nord*; l'autre, qui eſt diamétralement oppoſé, eſt nommé, pour cela, *pôle antarctique*, *pôle méridional*, *pôle auſtral* ou *pôle ſud*. *Voyez* Pôle boréal, Pôle austral.

C'eſt ſur les *pôles* du monde que les étoiles fixes paroiſſent faire, d'orient en occident, leur révolution annuelle, la première dans l'eſpace de 23 heures 56′ 4″, & la dernière dans l'eſpace de 365 jours 2422453. *Voyez* Éloiles.

Pôles d'une sphère. Points également éloignés de chaque côté d'un grand cercle d'une ſphère.

Pôles magnétiques; poli magnetici; *pole magnetiſche*; ſ. m. Points fixes dans un aimant, formant des centres, de chacune des deux actions contraires qui exiſtent dans les corps magnétiſés.

On a reconnu que tous les corps magnétiques exerçoient deux actions différentes, en vertu deſquelles les corps magnétiſés s'attirent & ſe repouſſent. Les centres de ces actions ſe nomment *pôles*.

On peut diſtinguer, dans un aimant, ces centres d'action, en plaçant au-deſſus d'eux un carton, & projetant, ſur ce carton, de la limaille de fer; frappant légèrement ſur ce carton, on voit la limaille prendre une diſpoſition particulière, qui dirige chaque particule vers deux centres, *fig.* 333. Ce ſont ces centres que l'on nomme *pôles magnétiques*.

Indépendamment des propriétés attractives & répulſives des corps magnétiſés, il en eſt une autre, en vertu de laquelle ces corps prennent une direction conſtante dans l'eſpace. Cette direction a ſervi à caractériſer chaque *pôle*, & à lui donner un nom; d'abord, on a nommé *pôle nord* ou *pôle boréal*, celui qui ſe dirigeoit vers le nord, & *pôle ſud* ou *pôle auſtral*, celui qui ſe dirigeoit vers le ſud.

En cherchant à expliquer la cauſe qui déterminoit la direction des aimans, on a ſuppoſé qu'il devoit exiſter, vers le nord & vers le ſud, dans les entrailles de la terre, deux centres d'action ou deux *pôles magnétiques*, qui exerçoient leur puiſſance ſur tous les corps magnétiſés; & comme, en vertu de cette action, les *pôles* de différente nature s'attirent, il s'enſuit, que le centre d'action magnétique, placé vers le *pôle nord*, devoit attirer vers lui les centres d'action d'un magnétiſme ſemblable à celui qui agiſſoit au *pôle ſud*; de-là, on a nommé *pôle ſud* ou *pôle auſtral*, celui des aimans qui ſe dirige vers le nord, parce que le magnétiſme réuni à ce *pôle*, eſt conſidéré comme étant de même nature que celui que l'on ſuppoſe accumulé vers le *pôle ſud* du globe, &, par la même raiſon, on a nommé *pôle nord* ou *pôle boréal*, celui des aimans qui ſe dirige vers le ſud. *Voyez* Centre d'action magnétique, Direction des aiguilles aimantées.

En ſaupoudrant de limaille de fer les cartons qui recouvrent des barreaux aimantés, on remarque, ſouvent, qu'indépendamment des deux *pôles*, placés aux deux extrémités des barreaux, il en exiſte deux ou pluſieurs autres ſur la longueur, *fig.* 334, des barreaux; ces centres d'action, qui peuvent être conſidérés comme de nouveaux *pôles*, ſont produits toutes les fois que les barreaux ſont trop longs, relativement à la facilité ou à la difficulté que le magnétiſme éprouve à traverſer le corps magnétiſé. Ces nouveaux *pôles* affoibliſſent ceux des extrémités. Ces derniers, à degrés égaux de magnétiſation, ſont d'autant plus forts qu'ils ſont ſeuls, & d'autant plus foibles que le nombre des *pôles* intermédiaires eſt plus grand.

POLÉMOSCOPE, de πολεμος, *queue*; σκοπεω, *conſidérer*; polemoſcopium; *polemoskop*; ſ. m. Inſtrument d'optique, deſtiné à voir ce qui ſe paſſe dans le camp ennemi; ou mieux, inſtrument d'optique, deſtiné à regarder un objet, en paroiſſant regarder d'un autre côté.

Cet inſtrument ſe compoſe d'un miroir VX, *fig.* 1109, qui renvoie au point Y, l'image d'un objet ST, & que l'on peut conſidérer malgré les obſtacles OB, qui empêcheroient de le voir directement.

En plaçant le miroir dans une boîte DCEF, *fig.* 1109 (*a*), ſur laquelle eſt un miroir, on peut, en mettant un verre objectif en OC & des verres oculaires en G, former, de cet inſtrument, une lunette, avec laquelle on peut voir, par réflexion, les objets ST, que l'on ne pourroit voir dans la direction CS.

Dans le cas où l'on voudroit voir l'objet par

en haut, dans la direction OS, *fig.* 1109 (*b*), on placeroit un second miroir MM, dans la partie supérieure, & l'objet P, se réfléchissant en Q, de là en S, parviendroit à l'œil O, après deux réflexions. Pour donner à ce *polémoscope* les propriétés des lunettes, on introduiroit un objectif en LL, & des oculaires en O.

Il est facile de voir, qu'en introduisant un semblable miroir dans une lunette d'opéra, on pourroit voir les objets ou les personnes, en paroissant regarder d'un autre côté, conséquemment, en ne laissant pas soupçonner quelles personnes on regarde.

Cet instrument a été imaginé par Hevelius, en 1637.

POLI, *de* polire, *polir;* levis; *glatt;* adj. Etat d'une surface qui ne paroît avoir aucune aspérité.

Une surface parfaitement *polie*, seroit celle qui, non-seulement, ne paroîtroit avoir aucune inégalité, mais, qui n'en auroit réellement aucune. Nous ne connoissons point de surface de cette nature, car, tous les corps sont poreux; de-là, leurs surfaces sont composées d'éminences, qui sont leurs parties solides, séparées par des intervalles creux, qui sont leurs pores. Il n'existe donc point de surface d'un *poli* parfait; mais, nous appelons *surfaces polies*, celles dont les éminences & les cavités sont trop petites, pour être aperçues par les yeux les mieux constitués.

POLINIÈRE (Pierre), médecin, physicien, né à Coutances, près de Vire, en 1671, & mort, dans la même ville, le 9 février 1734.

Après avoir fait son cours de philosophie à Paris, au Collége d'Harcourt, il reçut le bonnet de docteur en médecine.

Un attrait puissant entraînant *Polinière* à la connoissance des sciences exactes, il abandonna la médecine, pour se livrer à l'étude des mathématiques, de la physique, de la chimie, de la géographie & de l'histoire naturelle.

C'étoit un homme appliqué, ne connoissant que ses livres & ses machines. Il étoit frugal, laborieux, infatigable, obligeant, d'un flegme & d'une douceur admirable.

Polinière fut choisi, le premier, pour enseigner la physique expérimentale dans les colléges de Paris, & y exécuter toutes les expériences que l'on pouvoit y faire alors; il fit un cours en présence du roi, & mourut subitement à sa maison de campagne de Coutances.

Nous avons de *Polinière* : 1°. des *Elémens de mathématiques;* 2°. un *Traité de physique expérimentale;* 3°. des *Expériences de physique* : la dernière édition est de 1741.

POLIPASTON. Machine composée de plusieurs poulies. *Voyez* Polypaston.

POLLEN, *de* pollens, *fleur de farine;* pollen; *pollen;* s. m. Poussière génitale ou séminale; réunion de corpuscules ordinairement jaunâtres & souvent blanchâtres, contenus dans la partie de l'étamine.

Le plus souvent, le *pollen* se montre sous l'apparence d'une poussière, dont les molécules affectent constamment les mêmes formes, dans tous les individus d'une même espèce, &, assez ordinairement, dans toutes les espèces d'un même genre.

C'est avec le *pollen* que se forme la cire des abeilles.

POLLUX, fils de Jupiter, avoit un frère, *Castor*, fils de Tyndare. Ce dernier étant mortel, *Pollux* demanda & obtint que son immortalité seroit partagée avec son frère.

Ces deux frères réunis ont été transportés dans le ciel, où ils constituent une constellation. *Voyez* Castor et Pollux.

POLTINICK. Monnoie de l'empire de Russie; il en faut 2 pour le *rouble*. Le *poltinick* = 5 grivne = 25 groche = 50 copeck = 2,37 livres = 2,3306 francs.

POLUPOLTINICK. Monnoie de l'empire de Russie; il en faut 2 pour le *poltinick* & 4 pour le *rouble*. Le *polupoltinick* = 1,184 livre = 1,1653 franc.

POLUSCHK. Très-petite monnoie de l'empire de Russie; il en faut 100 pour un *polupoltinick*, 200 pour 1 *poltinick* & 400 pour 1 rouble. Le *poluschk* = 0,0118 liv. = 0,01165 fr.

POLYACOUSTIQUE, de πολυς, *plusieurs;* ακουω, *j'entends;* polyacousticum; *polyacoustik;* s. m. Instrument qui sert à multiplier les sons, comme les verres à facettes multiplient les objets.

POLYANTOGRAPHIE, de πολυς, *plusieurs;* αντι, *pour;* γραφη, *écrire*. Art d'obtenir, par l'impression, plusieurs copies d'écriture, faite sur la pierre. *Voyez* Lithographie.

POLYCAMÉRATIQUE, de πολυς, *plusieurs;* καμαρα, *voûte, chambre;* adj. Qui appartient à plusieurs voûtes, à plusieurs chambres.

Polycamératique (Pendule). Horloge de l'invention de M. Lepaute, qui, entr'autres avantages, peut servir, tout à la fois, à plusieurs appartemens de divers étages.

POLYCHRESTE, de πολυς, *plusieurs;* χρηστος, *bon;* adj. Qui est bon à plusieurs choses; qui a plusieurs utilités.

C'est, en *pharmacie*, le nom que l'on donne à

des médicamens, pour dire qu'ils sont bons & utiles dans plusieurs maladies.

POLYÈDRE, de πολυς, *plusieurs*; ἑδρα, *siége*; s. m. Corps solide à plusieurs faces.

C'est, en *optique*, un verre à plusieurs facettes ABCDE, *fig.* 1110, lequel est plan d'un côté, & convexe de l'autre, mais dont la convexité est composée de plusieurs plans droits.

Avec ce verre, on multiplie l'image F, que l'on regarde au travers de son épaisseur, & l'on aperçoit autant de figures, G, H, I, K, qu'il y a de faces; il sert également à rassembler les images de plusieurs objets dispersés, ou, seulement, les images de quelques parties de chacun de ces objets, pour en former une image unique.

Ainsi, soit, par exemple, un verre à face oblique ABC, *fig.* 1110 (*a*), que l'œil, placé en O, regarde à travers les portions DE, FG de deux figures séparées; ces portions se réfracteront sur les faces AC, BC, & sortiront à travers la face AB, en suivant les directions AOH, pour l'image DE, & BOH, pour l'image FG. Comme la prolongation de ces lignes réfractées vient se réunir en IK & KL, il s'ensuit, que les images DE, FG, seront vues en IK, KL; savoir, les extrémités E & G, en K; D, en I, & F, en L; donc, ces deux parties séparées ne formeront qu'une seule image en IL.

Comme il seroit extrêmement difficile de construire géométriquement les anamorphoses dioptriques, c'est-à-dire, les objets épars, réunis à l'aide d'un verre à facettes, voici le procédé pratique que l'on emploie.

On place sur une table, AB, *fig.* 1110 (*b*), un carton vertical CD; à une distance déterminée de ce carton, on fixe un tube T, dans lequel est un verre à facettes V, & une très-petite ouverture en O, pour placer l'œil. La droite OVX passe, de l'ouverture O, par le centre du verre V, & se prolonge en X sur le carton; alors, on trace, sur le carton, le contour de toutes les facettes du verre, telles qu'elles se projettent après la réfraction.

Si l'on avoit le *polyèdre* ABDEFG, *fig.* 1110 (*c*), formé de six rhomboïdes 1, 2, 3, 4, 5, 6, & de six triangles 7, 8, 9, 10, 11, 12, la projection de ce *polyèdre*, vue à une distance donnée, produira la *fig.* 1110 (*d*), dans laquelle les rhomboïdes & les triangles sont détachés, & placés dans une position opposée à celle qu'ils ont, dans la projection orthographique; dessinant, dans la première projection, une figure quelconque; ici, c'est un cercle que l'on a tracé; transportant chaque partie de la figure dans la projection dioptrique, on voit, à travers le verre à facettes, le cercle, tel qu'il est représenté dans la projection orthographique.

Il est facile de concevoir, que si l'on trace, dans la projection orthographique, un dessin quelconque; que ce dessin soit transporté dans la projection dioptrique, & que l'espace entre les rhombs & les triangles soit rempli par des traits, qui forment du tout un ensemble particulier, on verra directement un dessin, &, dioptriquement, un autre.

C'est ainsi que le Père Niceron a tracé, sur une grande surface, quinze portraits de sultans turcs, qui, vus à travers un *polyèdre*, représentoient le portrait de Louis XIII; & que, Amédée Vanloo a dessiné, sur un carton, les Vertus, avec leurs attributs, lesquelles, vues à travers un *polyèdre*, représentoient Louis XV; enfin, on trouve, chez tous les marchands d'instrumens d'optique, des *polyèdres* placés dans des tuyaux verticaux T, *fig.* 1110 (*e*); sur le plan AO qui les supporte, se posent des cartons, sur lesquels sont représentées, au centre, diverses figures, entourées d'un cadre, qui paroît insignifiant; vus à travers le *polyèdre*, les objets aperçus sont, souvent, l'opposé de ce que l'on vouloit voir; ici, toutes les parties de l'objet vu dioptriquement, sont dans le contour qui semble insignifiant.

Il est essentiel, pour que les anamorphoses représentent l'objet que l'on se propose, que le *polyèdre* soit dans une position fixe, & n'éprouve aucune variation, car le plus léger changement, altère l'objet que l'on doit voir à travers le verre à facettes. *Voyez* ANAMORPHOSE.

POLYGONE, de πολυς, *plusieurs*; γωνια, *angle*; polygonus; *viel-eckig*; s. m. Figure ou corps qui ont plusieurs angles.

On donne aux *polygones*, des noms différens qui expriment le nombre de leurs angles. Ainsi, *octogone*, qui a huit angles; *dodécagone*, qui en a douze; *pentadécagone*, qui en a quinze; *kiliogone*, qui en a mille, &c. *Voyez* tous ces mots.

POLYGONE, en *géométrie*, est une figure qui a plusieurs angles, & par conséquent plusieurs côtés, dont le nombre est de plus de quatre.

Si les angles sont égaux, on donne à la figure le nom de *polygone régulier*; s'ils sont inégaux, on la nomme *polygone irrégulier*.

Euclide a démontré les propriétés suivantes des *polygones* :

1°. Tout *polygone* peut être divisé en autant de triangles qu'il a de côtés.

En effet, soit un *polygone* quelconque, ABDEFGHI, *fig.* 1111, d'un nombre quelconque de côtés; si d'un point C, pris dans l'intérieur du *polygone*, on mène des droites CA, CB, CD, &c., à tous les angles de ce *polygone*, on formera autant de triangles que le *polygone* a de côtés, & la somme de tous ces triangles formera la surface entière & complète du *polygone*.

2°. Les angles du *polygone*, pris ensemble, font deux fois autant d'angles droits, moins quatre, que la figure a de côtés.

Puisque tous les triangles qui forment le *polygone* sont composés d'angles, dont la somme fait deux angles droits (*voyez* TRIANGLE); que tous ces angles, excepté ceux des sommes réunies au point C, forment les angles du *polygone*, & que d'ailleurs, tous les angles réunis autour du point font quatre angles droits, il s'ensuit que tous les angles du *polygone*, pris ensemble, font deux fois autant d'angles droits, moins quatre, qu'il y a de côtés.

3°. La surface d'un *polygone* est égale à la somme de la surface de tous les triangles qui le composent.

D'où il suit que si le *polygone* est circonscrit dans un cercle tel que ABDEFGH, *fig.* 1111 (*a*), sa surface sera égale à un triangle rectangle, dont un des côtés est le rayon du cercle, & l'autre le périmètre, ou la somme de tous les côtés du *polygone*.

Pour démontrer cette proposition, il suffit de remarquer que, chaque triangle du *polygone* a pour base un des côtés tangent au cercle, & pour hauteur le rayon du cercle lui-même; donc, la somme de tous ces triangles, qui composent le *polygone*, est égal à un triangle unique, dont la base seroit égale à la somme des bases de ces triangles, & qui auroit pour hauteur la hauteur commune.

Comme, dans un *polygone* régulier, tous les triangles qui le composent sont égaux, sa surface devient égale à la surface de l'un des triangles, multipliée par le nombre de côtés du *polygone*, ou, ce qui revient au même, par le nombre de triangles.

Deux *polygones* sont *semblables*, lorsque les angles de l'un sont égaux aux angles de l'autre, chacun à chacun, & que les côtés homologues de ces *polygones*, c'est-à-dire, ceux qui ont des positions semblables, chacun dans le *polygone* auquel il appartient, sont proportionnels: d'où il suit, que les surfaces des *polygones semblables*, sont entr'elles comme les carrés des côtés homologues de ces *polygones*.

POLYGONES (Ligne des). Ligne, sur le compas de proportion, qui contient les côtés des neuf premiers *polygones* réguliers inscrits au même cercle, c'est-à-dire, depuis le *triangle équilatéral* jusqu'au *dodécagone*.

POLYGONE (Nombre). C'est, en *algèbre*, la somme d'une rangée de nombres en proportion arithmétique, qui commence depuis l'unité. On les appelle ainsi, à cause que les unités dont ils sont composés, peuvent être disposées de manière à former une figure de plusieurs côtés & de plusieurs angles égaux.

POLYGRAPHE, de πολυς, *plusieurs*; γραφη, *écriture*; polygraphum; *polygraphe*; s. m. Plusieurs écritures.

Ce mot a plusieurs significations.

En *bibliologie*, c'est un ouvrage qui traite de plusieurs matières.

En *diplomatie*, c'est l'art d'écrire d'une manière secrète, telle qu'on ne puisse lire cette écriture, ce qui se fait au moyen de caractères particuliers ou de deux ouvrages, dont on indique, par des chiffres, le volume, la page, la ligne & le numéro du mot.

Dans les relations sociales & commerciales, c'est un moyen d'obtenir promptement plusieurs exemplaires de la lettre ou de l'écriture que l'on exécute.

Les uns, comme MM. Rochette, la Chabaussière, obtiennent plusieurs exemplaires de l'objet que l'on écrit, à l'aide d'une machine qui contient plusieurs plumes ou crayons, qui répètent le mouvement donné à la première plume ou crayon, par celui qui écrit; les autres, comme Watt, font usage d'une presse, sous laquelle on comprime les papiers contenant les écritures fraîchement faites, en plaçant ces papiers entre deux feuilles de papier humide, qui reçoivent la contre-épreuve de l'écriture. Ce moyen est le plus généralement employé par les négocians, pour obtenir la copie des lettres qu'ils écrivent. Un troisième est celui de M. Lhermite; il consiste à intercaler plusieurs feuilles à décalquer entre des feuilles de papier blanc, & à écrire, avec un poinçon, ou un crayon dur sur une feuille de papier, blanc par-dessus. La pression de la pointe du poinçon ou du crayon, fait marquer le papier à décalquer sur les feuilles interposées, & l'on obtient autant de fois l'écriture tracée, qu'il y a de feuilles à décalquer interposées. On peut, pour de plus grand détails, consulter l'article POLYGRAPHE, tom. XLVIII, LIV & LV, des *Annales des arts & manufactures*.

POLYHÈDRE. Verre à plusieurs facettes, pour multiplier les images ou rassembler plusieurs parties éparses d'une même figure. *Voyez* POLYÈDRE.

POLYMATHIE, de πολυς, *plusieurs*; μανθανω, *apprendre*; s. f. Science variée, savoir universel.

C'est, dans les sciences, une vaste érudition, la connoissance d'un grand nombre de choses, de faits & de théories, que l'on applique à propos, & pour la nécessité seule du sujet que l'on traite.

POLYNOME, de πολυς, *plusieurs*; νομα, *division*; s. m. Quantité algébrique composée de plusieurs termes, distingués par les signes + plus, & par le signe — moins.

POLYOPTRE, de πολυς, *plusieurs*; οπτομαι, *voir*; s. m. Instrument d'optique, à travers lequel on voit les objets multipliés & plus petits qu'ils ne sont naturellement.

Cet instrument se compose d'un verre objec-

tif AB, *fig.* 1112, plan des deux côtés, & d'un oculaire O. Ces deux verres ſont placés dans un tube TT. Le premier, le verre objectif, eſt plan des deux côtés; il eſt creuſé, dans ſa partie inférieure, de pluſieurs concavités en forme de ſegmens de ſphère. Le verre oculaire eſt lenticulaire, c'eſt-à-dire, convexe des deux côtés. Ces deux verres ſont placés à une diſtance, l'un de l'autre, telle que l'on puiſſe, en regardant par l'oculaire, apercevoir toute la ſurface de l'objectif.

Regardant, avec ce *polyoptre*, un objet ſimple & iſolé, cet objet aperçu, à travers les creux, paroît plus petit, comme s'il étoit vu à travers un verre plan concave; l'objet paroît d'autant plus petit, que les rayons de courbure de chaque creux ſont plus petits. Comme l'objet peut être aperçu par tous les corps creux, formant le champ du *polyoptre*, on voit autant d'images de l'objet qu'il exiſte de ces creux.

Si tous les creux faits dans le verre objectif, ont le même rayon de courbure, les objets ſeront tous de la même grandeur; mais ſi les rayons de courbure de chaque creux ſont différens, les images aperçues auront diverſes grandeurs.

POLYPASTON, de πολυς, *pluſieurs*; σπαω, *tirer*; polypaſtus; *flaſchenzug*; ſ. m. Aſſemblage de pluſieurs poulies, à l'aide deſquelles on ſoulève des fardeaux. *Voyez* Moufle.

On conçoit que, plus le *polypaſton* contient de poulies, plus l'effort fait ſur la corde qui paſſe ſur chacune d'elles ſe diviſe, & moins il faut employer de force pour ſoulever le fardeau.

Selon le nombre de poulies dont le *polypaſton* eſt compoſé, on lui donne différens noms; ainſi, on nomme Tripaste, le *polypaſton* à trois poulies; Pintaspaste, le *polypaſton* à cinq poulies, & ainſi de ſuite des autres. *Voyez* ces mots.

POLYSCOPE, de πολυς, *pluſieurs*; σκοπειν, *voir*; ſ. m. Inſtrument d'optique, formé d'un verre à facettes, pour multiplier les objets & réunir des parties diſperſées. *Voyez* Polyèdre.

POLYTECHNIQUE, de πολυς, *pluſieurs*; τεχνη, *art*; adj. Qui embraſſe pluſieurs arts.

Nom donné par M. Prieur, de la Côte-d'Or, à une école fameuſe, dont Monge, Vandermonde, MM. Berthollet & Haſſenfratz, ont jeté les premiers fondemens. *Voyez* Monge.

Ce nom, qui a acquis beaucoup de célébrité par les hommes célèbres qui ſont ſortis de cette école, n'eſt pas auſſi exact qu'il auroit pu l'être, car ce ſont des ſciences exactes que l'on enſeigne dans cette école, & non des arts.

POLYTIPAGE, de πολυς, *pluſieurs*; τυπος, *type*; ſ. m. Art de multiplier les choſes écrites ou deſſinées.

Francklin & Rochon paroiſſent être les premiers qui ſe ſoient occupés de cet art. Leur procédé conſiſtoit à écrire, avec une compoſition dans laquelle il entre une matière très-dure, pour que le relief, formé par l'écriture ou le deſſin, étant comprimé contre une planche de métal, y creuſe des lignes qui produiſent l'effet de la gravure.

Hoffmann, de Strasbourg, trouva, vers l'an 1785, le moyen de faire des planches qui portoient en creux, comme en gravure, l'écriture ou les deſſins faits ſur une table de cuivre très-poli: un métal compoſé & très-fluide, recevoit l'empreinte qu'avoient laiſſée les traits, qui avoient été formés avec une *couleur terreſtre*; ce métal, coulé ſur une très-petite épaiſſeur, reſtoit ſur le moule juſqu'à l'inſtant du refroidiſſement; alors la planche de cuivre étoit preſſée contre ce métal, qui s'incruſtoit dans les creux & formoit une planche d'impreſſion.

Dans la ſuite, M. Gingembre, de ſociété avec M. Herhan, ſe ſervit d'un procédé qui avoit pour objet d'obtenir, d'un ſimple deſſin, ou d'après une page d'écriture, une planche gravée, que l'on pût employer à la manière de la taille-douce. Mais ce fut en 1793, & dans les années ſuivantes, que le *polytipage* fut porté à ſa perfection, par les artiſtes réunis pour la fabrication des aſſignats. *Voyez* Stéréotypage.

POMME; malum; *opfel*; ſ. f. Fruit du pommier; péricarpe charnu, ſucculent, qui ſert à la nourriture, ou à produire une liqueur vineuſe, connue ſous le nom de *cidre*.

Pomme (Coupe). Vaſe de verre A, *fig.* 691, que l'on place ſur une machine pneumatique, & ſur laquelle on met une pomme, qui eſt coupée en faiſant le vide ſous cet inſtrument. *Voyez* Coupe-pomme.

POMPE, de l'allemand *pumpe*; antlia; *pumpe*; ſ. f. Machine avec laquelle on élève des liquides, ſoit en diminuant le poids de l'atmoſphère qui les comprime, ſoit en les comprimant davantage.

Ces machines ſont, en général, compoſées d'un cylindre ABCD, *fig.* 1113, parfaitement bien aléſé, & d'un diamètre intérieur bien égal. Dans ces cylindres ſont des ſoupapes S, S', qui ſe ſoulèvent & s'abaiſſent, ſelon qu'on raréfie ou que l'on condenſe l'air, contenu dans le cylindre ou corps de *pompe*. Un piſton P, gliſſe dans l'intérieur en le rempliſſant exactement; en ſoulevant le piſton, l'air intérieur ſe raréfie, la ſoupape S ſe ſoulève & la ſoupape S' ſe ferme. En baiſſant le piſton, l'air intérieur eſt comprimé, la ſoupape S ſe ferme & celle S' s'ouvre; c'eſt par le jeu alternatif du piſton, la compreſſion & la dilatation de l'air dans le corps de *pompe*, le ſoulèvement & l'abaiſſement des ſoupapes, que

ſe produit tout l'effet des *pompes*, de cette machine ſi ingénieuſe & ſi utile.

Tout l'effet des *pompes* dépend donc de la preſſion de l'air, & ce n'eſt que dans le dix-ſeptième ſiècle, lorſque Torricelli découvrit la preſſion de l'atmoſphère, que la théorie des *pompes* fut véritablement connue; cependant, on faiſoit, depuis long-temps, uſage de cette machine; mais on attribuoit ſes effets à l'horreur du vide.

Il nous feroit difficile de remonter à l'origine des *pompes*: il paroît qu'elle ſe perd dans la nuit des temps, car elles étoient employées chez des nations très-anciennes.

On diviſe les *pompes* en trois eſpèces: *pompe aſpirante*, *pompe foulante* & *pompe foulante & aſpirante*. Nous allons examiner chacune de ces *pompes* en particulier, ainſi qu'un grand nombre d'autres.

Pompe a air. *Pompe* à l'aide de laquelle on peut retirer, raréfier, ou comprimer l'air contenu dans un vaſe. *Voyez* Machine pneumatique.

Pompe a feu; machina ope ignis, aut vaporum mota; *dampf maſchine*; ſ. f.

C'eſt un cylindre ABCD, *fig.* 1114, bien calibré, dans lequel eſt placé un piſton P, qui remplit exactement la capacité, & qui peut ſe mouvoir dans l'intérieur. Lorſque le piſton touche le fond BD; de la vapeur d'eau, arrivant par le tuyau EF, ſoulève une ſoupape en E, entre dans le cylindre, & force le piſton P à s'élever: lorſque celui-ci eſt à la hauteur qu'il doit atteindre, on ferme, avec une ſoupape, la communication de la vapeur, on fait arriver de l'eau fraîche par le tuyau DG, la vapeur ſe condenſe ſur l'eau, il ſe fait un vide ſous le piſton, & la preſſion de l'atmoſphère, qui agit ſur lui, le force à deſcendre.

Ainſi, tout le mécaniſme des *pompes à feu* conſiſte à faire produire un mouvement de va-&-vient à un piſton placé dans un corps de *pompe*, en employant alternativement l'effort de la vapeur, & celle de la preſſion de l'atmoſphère, & en détruiſant l'action de la vapeur par le moyen d'eau froide, avec laquelle on la met en contact.

Il exiſte des *pompes à feu*, à *ſimples effets*, à *doubles effets* & à *fortes preſſions*: dans les premières, la vapeur agit de deux manières: 1°. par-deſſous les piſtons pour les ſoulever; l'eau froide condenſe la vapeur, & la preſſion de l'atmoſphère fait deſcendre le piſton; 2°. la vapeur agit par-deſſus le piſton pour le faire deſcendre; lorſqu'il eſt en bas, une communication s'établit entre la partie ſupérieure & inférieure, le piſton eſt en équilibre, un contre-poids placé à l'extrémité d'un balancier ſoulève le piſton, toute la vapeur paſſe dans la partie inférieure, où elle eſt condenſée par de l'eau froide.

Quant aux *pompes à feu* à doubles effets, dans leſquelles la vapeur agit alternativement deſſus & deſſous le piſton, & les *pompes à feu* à fortes preſſions, *voyez* Machines a vapeurs.

Dans toutes les *pompes à feu*, la vapeur n'agit pas ſur un piſton; il en eſt quelques-unes, dans leſquelles la vapeur exerce ſon action ſur l'eau qu'elle doit élever: telle eſt, par exemple, la machine que l'on employoit dans les cours de phyſique.

Cette machine ſe compoſe d'une chaudière GF, *fig.* 1115, contenant l'eau que l'on vaporiſe à l'aide d'une lampe T. La vapeur s'élève & paſſe dans un cylindre de verre LM; elle exerce ſon action ſur l'eau contenue dans le cylindre: celle-ci s'élève dans le tuyau OP, pour ſe répandre dans un reſervoir ſupérieur PR. Dès que l'eau du cylindre a été élevée, on tourne la manivelle U, afin de fermer la communication à la vapeur; alors celle-ci paſſe par le tuyau Q, dans le tuyau OP, & fait fermer la ſoupape en DO. La vapeur reſtée dans le cylindre, ſe condenſe ſur l'eau qu'il contient, il ſe fait un vide, & de l'eau contenue dans le réſervoir inférieur AB, monte par le cylindre *bd*, ſoulève la ſoupape *d* & remplit de nouveau le cylindre.

Auſſitôt que le cylindre eſt rempli d'eau, on tourne la manivelle U, on fait entrer la vapeur dans le cylindre; celle-ci comprime l'eau, la ſoupape *d* ſe ferme, la ſoupape O s'ouvre, & l'eau du cylindre monte par le tuyau OP dans le réſervoir ſupérieur.

Ce mode d'élever l'eau directement par la vapeur, avoit été employé dans l'origine; il a été abandonné, parce qu'il exige une quantité de vapeur beaucoup plus conſidérable que celle que l'on emploie dans les *pompes à feu* à ſimples & à doubles effets, pour produire le même réſultat.

Tout porte à croire que la première idée d'employer l'eau, réduite en vapeur, comme force motrice, eſt du marquis de Worcheſter, qui en parla en 1663, dans un ouvrage intitulé: *Century of invention*. On croit que le capitaine Savery fut le premier qui fit conſtruire des *pompes à feu*, en Angleterre; il publia en 1699, un petit traité intitulé: *The miner's friand*, dans lequel il donne la deſcription d'une de ces machines. Mais Switzer & pluſieurs autres conteſtent cette priorité, & attribuent l'invention à Newcomen; ils prétendent que Savery, plus près de la Cour, obtint ſes patentes avant que le ferronnier Newcomen pût ſe mettre en règle, & que ce dernier, ſimple & modeſte, ſe trouva aſſez heureux d'être ſon aſſocié.

A peu près dans le même temps, Papin, docteur en médecine, jouiſſoit des mêmes inventions. Il avoit fait exécuter en 1698, à Marbourg, par ordre du landgrave de Heſſe, pluſieurs expériences ſur la manière d'élever l'eau, par le moyen du feu, & a publié, en 1707, un ouvrage inti-

tulé : *Nouvelle manière d'élever l'eau par le moyen du feu.*

Les machines de Savery & de Papin élevoient l'eau en comprimant ce fluide, directement, avec la vapeur; Newcomen introduisit la vapeur dans la partie inférieure d'un cylindre, afin de faire soulever le piston, ce qui formoit une des machines à simple effet dont nous avons parlé.

Dans la machine de Newcomen, un ouvrier étoit attaché à la *pompe à feu*, pour ouvrir & fermer alternativement les robinets de la vapeur & du réfrigérant; un enfant, chargé, dans la Flandre française, de cette opération, imagina, pour s'en affranchir, & jouer plus commodément, d'appliquer aux robinets deux cordes qui communiquoient au balancier; le mouvement de celui-ci ouvroit & fermoit seul les robinets.

Bientôt les Anglais s'emparèrent de ce perfectionnement, & nous donnèrent les *pompes* à simples effets de Wats. Celles-ci, introduites à Chaillot, y éprouvèrent de nouveaux perfectionnemens, dont les Anglais s'emparèrent encore. Enfin, les *pompes à feu* sont parvenues, à l'aide d'additions successives, faites, soit par les Anglais, soit par les Français, soit par d'autres nations, au degré de perfection où elles sont arrivées aujourd'hui.

Pompe aspirante; antlia suctoria; *saug pumpe;* s. f. Machine hydraulique qui élève l'eau par aspiration.

Cette machine est composée de deux tuyaux : le premier, A B C D, *fig.* 1116, est le corps de *pompe;* le second, E F G H, est le tuyau d'aspiration. Ces deux tuyaux sont séparés par une soupape S. Dans le premier tuyau, le corps de *pompe*, est un piston P, percé dans son milieu d'une ouverture fermée par une soupape *s*. Dans la partie inférieure du tuyau d'aspiration, est également une soupape *σ*; celle-ci est placée dans la partie qui est plongée dans l'eau. Telles sont la construction & la composition des *pompes aspirantes*. Examinons ses effets.

Supposons d'abord que le piston P, est descendu en B D, alors les trois soupapes *s*, S, *σ*, seront naturellement fermées par leur propre poids. Soulevant le piston, l'air contenu dans l'espace compris entre le fond B D & le piston, sera raréfié; celui qui est dans le tuyau d'aspiration, étant plus dense que l'air du tuyau de *pompe*, qui est raréfié, soulevera la soupape S pour passer dans ce tuyau & se mettre en équilibre; l'air du tuyau d'aspiration, raréfié par sa communication avec celui du corps de *pompe*, ne pressera plus aussi fortement l'eau du réservoir R *r*, qui est dans le tuyau. L'eau, plus pressée à l'extérieur, par le poids de l'atmosphère, soulevera la soupape *σ*, & montera dans le tuyau d'aspiration en M N, jusqu'à ce qu'il y ait équilibre entre la pression de l'air extérieur & celle de l'air intérieur, plus le poids de la colonne d'eau. Baissant le piston, la pression de l'air occasionnée par ce mouvement, fera fermer les soupapes *σ* & *S*; la fermeture de la première contiendra l'eau dans le tuyau d'aspiration, & celle de la seconde, l'air qui est dans le tuyau du corps de *pompe;* cet air comprimé soulevera la soupape *s* du piston, & sortant par cette ouverture, permettra au piston de descendre & au tuyau de se vider d'air.

Recommençant à soulever le piston, l'air se dilatera de nouveau, la soupape *s* se fermera, les soupapes S, *σ*, s'ouvriront, l'eau montera dans le tuyau d'aspiration à une plus grande hauteur; continuant à baisser & élever successivement le piston, l'eau montera à chaque aspiration, elle entrera dans le corps de *pompe*, passera par l'ouverture *s* faite au piston; parvenue à cette hauteur, chaque coup de piston fera entrer dans le corps de *pompe*, autant d'eau que le mouvement du piston aura produit d'espace au-dessous de lui, dans le corps de *pompe;* celle-ci, passant au-dessus du piston, lorsqu'il s'abaisse, est enlevée lors de son élévation, pour faciliter l'entrée de nouvelle eau au-dessous du piston.

Ainsi, à chacun des mouvemens d'ascension & de descension du piston, on élève un volume d'eau égal à celui de l'espace que le piston parcourt, & la force que l'on emploie, pour élever cette eau, est celle du poids d'un volume d'eau, égal à la hauteur de la colonne d'eau, multipliée par la surface du piston. A ce poids, il faut ajouter celui de l'effort que le piston exige pour être mis en mouvement; d'où il suit, que la force employée dans chaque élévation du piston, est plus grande que celle qu'il faudroit, pour élever directement le volume d'eau que l'on obtient à chaque mouvement, & cela, à cause du frottement du piston en montant & en descendant, qui exige une force pour être vaincu.

Tout l'effet obtenu avec les *pompes aspirantes* résulte, ainsi qu'on peut le voir, de l'action de la pression de l'air, qui oblige l'eau intérieure, à chaque aspiration, à monter, jusqu'à ce que l'équilibre soit établi entre la pression de l'air extérieur & celle de l'air intérieur, réunie au poids de la colonne d'eau soulevée; de manière que, si l'on parvenoit à obtenir un vide complet dans le tuyau d'aspiration, l'eau s'y éleveroit jusqu'à trente-deux pieds. C'est la hauteur moyenne de ce fluide, qui fait équilibre à la pression entière de l'atmosphère.

En 1776, on prétendit avoir construit, à Séville en Espagne, une *pompe aspirante*, qui élevoit l'eau jusqu'à soixante pieds, d'où l'on conclut, que la pression de l'air faisoit équilibre à une colonne d'eau de soixante pieds. Voici ce qui a donné lieu à cette annonce extraordinaire.

Un pompier de Séville appliqua, à une *pompe aspirante*, un tuyau d'aspiration, qui avoit soixante pieds de longueur, parce qu'il avoit besoin d'élever l'eau à cette hauteur. Sa pompe étant placée

& mise en jeu, il ne put, malgré ses efforts, élever l'eau à plus de trente-deux pieds. Soit impatience ou colère, il donna un coup de hache & fit une ouverture au tuyau d'aspiration, à dix pieds de hauteur environ. Aussitôt, une petite portion d'eau monta dans le corps de *pompe*, mais il ne put en obtenir de nouvelle.

On explique ainsi ce phénomène, qui doit paroître extraordinaire. Si, après avoir fait le vide, dans un tuyau d'aspiration de soixante pieds, & avoir élevé l'eau à trente-deux pieds, on perce, à dix pieds au-dessous de la surface extérieure de l'eau, une petite ouverture, l'air entre par cette petite ouverture & divise la colonne en deux parties. Les dix pieds inférieurs retombent dans le réservoir, & les vingt-deux pieds supérieurs sont élevés, par la pression de l'air entrant, jusqu'à la hauteur où le vide a été fait.

Mais jusqu'à quelle hauteur cette colonne d'eau s'élevera-t-elle? Il paroît que, dans le cas présent, cette hauteur pourroit être estimée huit mille pieds; car, la densité de l'air est estimée huit cents fois moindre que celle de l'eau: une colonne de dix pieds d'eau correspond donc à une colonne d'air de huit mille pieds, d'une densité égale à celle de l'air, à la surface de la terre; &, comme de la colonne d'eau qui faisoit équilibre à la pression de l'atmosphère, on a soustrait une colonne de dix pieds, il faut donc que la colonne de vingt-deux pieds restante soit élevée à huit mille pieds, pour qu'elle fasse équilibre à la pression de l'air à cette hauteur.

Cette hauteur seroit, réellement, de huit mille pieds, si l'air étoit, dans toute la colonne, à la même densité; mais, on sait que sa densité diminue graduellement, à mesure qu'on s'élève; conséquemment, la hauteur où une colonne d'eau de vingt-deux pieds, feroit équilibre à la pression de l'atmosphère, seroit beaucoup plus grande; elle seroit de neuf mille cent soixante pieds environ. *Voyez* HAUTEUR DES MONTAGNES PAR LE BAROMÈTRE.

POMPE ASPIRANTE ET FOULANTE; antlia suctoria simul & compressoria; *vereinbarre saug-und druck pumpe;* s. f. Machine hydraulique, qui réunit les deux effets de la *pompe aspirante* & de la *pompe foulante*. *Voyez* POMPE FOULANTE ET ASPIRANTE.

POMPE A COLONNE D'EAU. Machine hydraulique, mise en mouvement par une colonne d'eau supérieure, & avec laquelle on fait mouvoir une *pompe*.

Cette machine se compose d'un grand cylindre, analogue à celui des machines à vapeur, à double effet. Un piston est placé dans ce cylindre; de l'eau, d'un réservoir très-élevé, parvient dessus & dessous le piston, successivement, par deux ouvertures: deux autres ouvertures, pratiquées également aux deux extrémités du cylindre, servent de sortie à l'eau.

Supposons le piston dans la partie supérieure du cylindre, on ouvre l'ouverture de communication supérieure avec la colonne d'eau, & celle d'évacuation inférieure; les deux autres étant fermées, l'eau de la colonne presse la partie supérieure du cylindre, pendant que l'eau de la partie inférieure sort & le piston descend; arrivée au bas du cylindre, on ferme l'ouverture de communication supérieure avec la colonne d'eau, & on ouvre l'ouverture supérieure d'évacuation; on ferme l'ouverture inférieure d'évacuation, & l'on ouvre l'ouverture de communication inférieure avec la colonne d'eau; le piston étant comprimé par-dessous, par la force de la colonne d'eau, s'élève, pendant que l'eau supérieure s'évacue. Or, par les ouvertures & les fermetures successives de communication supérieure & inférieure avec la colonne d'eau, & les ouvertures & fermetures inférieure & supérieure avec l'air extérieur, on établit un mouvement de va-&-vient dans le piston. Si, à ce piston, on fixe une tige, que cette tige communique avec le piston d'une *pompe aspirante* ou *foulante*, & même *foulante & aspirante*, on a une *pompe à colonne d'eau.*

Nous avons fait remarquer, que le mouvement d'un piston dans le cylindre, & l'entrée & la sortie de l'eau des parties supérieure & inférieure du cylindre, sont absolument semblables au mouvement du piston, & à l'entrée & la sortie de la vapeur dans les *pompes à feu*. *Voyez* MACHINE A VAPEUR.

POMPE A DOUBLE PISTON. Corps de *pompe* ABCD, *fig.* 1117, dans lequel deux pistons, P, Q, se meuvent en sens contraire, pour produire un jet d'air ou d'eau continu.

Si les deux pistons P, Q, sont mus de manière, que sitôt que le supérieur s'élève, l'inférieur descend, & que, dès que le supérieur descend, l'inférieur s'élève, & que chaque piston ait une soupape, qui s'ouvre de bas en haut; enfin, que le piston Q communique avec le réservoir d'air ou d'eau, que l'on veut faire sortir par le tuyau T. Voyons quels effets doivent avoir lieu.

Supposons d'abord les deux pistons en contact sur la ligne MN; en les faisant mouvoir, ils s'écarteront; le supérieur fera le vide, l'inférieur s'enfoncera dans le réservoir d'air ou d'eau, de manière, que dès que ces deux pistons seront à leur plus grande distance GH, *fig.* 1117 (*a*), tout l'espace GH, sera rempli du fluide que l'on veut élever. Rapprochant les deux pistons, par un mouvement contraire, le fluide contenu dans l'espace GM, passe à travers la soupape S du piston P, & s'élevera au-dessus; celui qui est dans l'espace MH est élevé par le piston Q, & passe également à travers la soupape S du piston P. Les deux pistons étant réunis en MN, l'espace MG,

rempli du fluide, n'étant que la moitié de l'espace GH, une moitié du volume du fluide s'est donc écoulée par le tuyau T. Ecartant les deux pistons, la soupape *s* s'ouvre, la soupape S se ferme ; le fluide qui entre par *s* remplit l'espace GH, entre ces deux pistons, & le fluide qui étoit au-dessus du piston P, en MG, est chassé par le tuyau T.

Ainsi, dans chaque double mouvement des pistons, soit d'écartement ou de rapprochement, un volume du fluide, égal à celui contenu dans l'espace MG, s'écoule par le tuyau T. Cette *pompe à double piston* est donc, véritablement, une *pompe à jet continu. Voyez* POMPE A JET CONTINU.

On croit que la première idée de cette *pompe* appartient, depuis long-temps, à la France. Elle est en usage, depuis plusieurs années, dans les machines soufflantes. M. Bade en a publié la description. M. Duyster, mécanicien de la marine à Rotterdam, a envoyé, en 1814, à la Société d'encouragement, le dessin d'une *pompe à double piston*, qui est adoptée, depuis quelques années, dans la marine anglaise. M. Boitias, adjudant du génie, y a fait quelques perfectionnemens.

POMPE A VAPEUR; machina ope ignis aut vaporum mota; *dampf maschine;* s. f. Machine hydraulique, mue par la vapeur de l'eau. *Voyez* POMPE A FEU, MACHINE A VAPEUR.

POMPE (Corps de). Cylindre de métal ou de bois ABCD, *fig.* 1116, parfaitement aléfé, dans lequel se meut le piston des *pompes. Voyez* CORPS DE POMPE.

POMPE ÉLECTRIQUE. Nom donné, par Leroy, de l'Académie des sciences, à une machine électrique, destinée, uniquement, à tirer le fluide vitré, ou positif, des corps, &, par-là, les électriser négativement. *Voyez Journal de Physique*, année 1786, tom. II, pag. 129.

POMPE DES PRÊTRES. Machine hydraulique, avec laquelle on aspire l'eau, pour l'élever à une hauteur déterminée.

Cette *pompe* diffère des *pompes aspirantes*, par son corps de *pompe* & son piston. *Voyez* POMPE ASPIRANTE.

Dans la *pompe des prêtres*, le corps de *pompe* ABCD, *fig.* 1118, est très-grand ; il a quinze pouces de diamètre, au moins ; il est formé avec des douves, à la manière des tonneaux ; ce corps de *pompe* est divisé en deux parties ; en EF, par un diaphragme en cuir EF, qui lui sert de piston. Le milieu de ce diaphragme est percé, & l'ouverture, recouverte d'une soupape *s;* sur le milieu de ce diaphragme, est un étrier en fer P, fixé à une tige de fer, à laquelle on donne un mouvement de va-&-vient. Au corps de *pompe*, sont joints deux tuyaux, l'un, inférieur, d'aspiration LMON, auquel une soupape S établit une communication. Le tuyau supérieur GHKI, sert à contenir l'eau élevée, jusqu'à son débouché. La tringle TP le traverse.

Pour élever de l'eau avec cette *pompe*, on soulève le diaphragme, à l'aide de la tringle PT, & on lui fait prendre la forme EQF; l'air de la partie inférieure du corps de *pompe* se trouve ainsi raréfié; l'air du tuyau d'aspiration soulève la soupape S, pour l'introduire dans le corps de *pompe;* alors, l'eau monte du réservoir dans le tuyau d'aspiration ; baissant la tringle, le diaphragme prend la forme ERF, il comprime l'air de la partie inférieure du corps de *pompe*, la soupape S se ferme, la soupape *s* s'ouvre, & une portion de l'air passe dans la partie supérieure du corps de *pompe.* Soulevant le diaphragme, la soupape *s* se ferme, l'air se raréfie dans la partie inférieure du corps de *pompe*, la soupape S s'ouvre, & l'eau monte dans le tuyau d'aspiration. Continuant à descendre & à monter la tringle, pour faire prendre au diaphragme les formes concave, ERF, & convexe, EQF, l'eau monte successivement dans le tuyau d'aspiration, entre, par la soupape S, dans la partie inférieure du corps de *pompe*, puis, par la soupape *s*, dans la partie supérieure, d'où elle est élevée, par le tuyau GIKH, à une hauteur donnée.

Si l'on compare cette *pompe* aux *pompes aspirantes* ordinaires, on lui trouve des avantages & des inconvéniens. Ses avantages sont d'être d'une construction facile, puisqu'il ne faut que de la tonnellerie & de la serrurerie ; mais, elle exige plus de force, pour élever une quantité d'eau donnée ; car, le poids d'eau soulevée étant proportionnel au diamètre du corps de *pompe*, celui-ci étant beaucoup plus grand que les autres, exige un effort tel, que l'on ne peut élever l'eau à une grande hauteur.

POMPE D'INCENDIE. Machine hydraulique, employée contre les incendies.

Ces sortes de *pompes* doivent être, à la fois, *aspirantes* & *foulantes;* aspirantes, pour puiser l'eau à des profondeurs moyennes, & au-dessous de trente-deux pieds ; foulantes, pour lancer l'eau à une grande hauteur ; enfin, elles doivent être portatives, pour les transporter facilement aux lieux des incendies. *Voyez* POMPE FOULANTE ET ASPIRANTE.

Habituellement, ces *pompes* se composent d'un grand réservoir, placé sur un chariot ; dans ce réservoir, sont deux corps de *pompe aspirante* & *foulante;* l'eau refoulée entre dans un réservoir d'air, dont la compression, sur la surface de l'eau, détermine un jet continu. (*Voyez* POMPE A JET CONTINU.) Lorsqu'il existe de grands réservoirs d'eau peu profonds, près du lieu de l'incendie, on y fait communiquer le tuyau d'aspiration, qui est de cuir, afin de pouvoir être facilement conduit

duit à des distances variées. Au bout de ce tuyau, est une boule en métal, percée de très-petits trous, pour empêcher que l'eau aspirée n'entraîne, avec elle, de la terre, du sable, ou autres corps durs, qui pourroient rayer & occasionner des dégradations dans le corps de *pompe*.

Dans les lieux éloignés de réservoirs peu profonds, on supprime le tuyau d'aspiration, & l'eau est apportée, soit avec des seaux, soit avec des voitures, dans le réservoir qui contient les deux corps de *pompe*.

On fait mouvoir ces sortes de *pompes* à bras d'hommes, à l'aide de longs leviers horizontaux, aux deux extrémités desquels sont placés les travailleurs; on les réunit en assez grand nombre, pour que l'eau, fortement comprimée dans le réservoir d'air, puisse être lancée à une grande distance.

Pompe a jet continu. *Pompe foulante*, ou *foulante & aspirante*, qui lance l'air d'un jet continu.

Pour obtenir un jet continu, on fait communiquer le tuyau C D, *fig.* 1119, de la *pompe*, avec un réservoir d'air R; dans ce réservoir, est un tuyau T *t*, qui plonge dans l'eau du réservoir; l'eau entrant dans ce réservoir, comprime l'air qu'il contient, & celui-ci réagit à son tour sur l'eau. Ainsi, pendant l'entrée de l'eau dans le réservoir, une partie s'échappe par le tuyau T *t*, &, dans l'intervalle qui s'écoule entre deux entrées consécutives, la réaction de l'air force le reste de l'eau à s'élever également dans le tuyau, d'où il résulte un jet continu.

Pompe des celliers; antlia cella; *kellerische pumpe*; s. f. Machine hydraulique employée par les tonneliers, les marchands de vins, soit pour prendre du vin dans un tonneau, soit pour transporter du vin d'un tonneau dans un autre.

C'est une espèce de siphon A B C D E, *fig.* 1120. Sur le bout A B, est soudé, près de la branche B C, un petit tube F G; plongeant la branche D E dans le tonneau dont on veut soutirer le vin, bouchant avec le doigt l'ouverture A, & aspirant par l'ouverture G, jusqu'à ce que le vin, montant par la branche E D, redescendu par la branche C B, parvienne à la bouche; ouvrant aussitôt l'ouverture A, en cessant d'aspirer, le vin qui remplit le siphon A B C D E, s'écoule par l'ouverture A: ayant l'attention de maintenir cette ouverture au-dessous du niveau du vin, dans le tonneau, ce liquide continue à couler comme il le feroit à l'aide d'un siphon ordinaire. *Voyez* Siphon.

Pompe de Vera. Machine hydraulique, *fig.* 982, imaginée par Vera, pour élever de l'eau d'un réservoir à l'aide de cordes passant sur deux poulies. *Voyez* Machine de Vera.

Pompe foulante; antlia elevatoria vel compressoria; *druck pumpe*; s. f. Machine hydraulique avec laquelle on élève un liquide en le comprimant.

Il existe deux sortes de *pompes foulantes*: dans la première, on élève le liquide en le comprimant par-dessous; dans la seconde, on élève le liquide en le comprimant par-dessus.

A B C D, *fig.* 1121, est le corps de *pompe* de la première *pompe foulante*; il est entièrement plongé dans l'eau, dont le niveau est M N : sur ce corps de *pompe* est un tuyau courbe E F G H, au-dessus duquel sont des tuyaux droits. Dans le dessous est un tuyau conique I K L M. Un piston P, ouvert dans le milieu, & couvert d'une soupape *s*, peut se mouvoir dans le corps de *pompe*; il est fixé à une barre P Q, laquelle fait partie d'un châssis en fer R S T U. A la jonction du corps de *pompe* & du tuyau courbe supérieur, est une soupape S. La courbure du tuyau a pour objet de faciliter le mouvement de va-&-vient du châssis.

Pour comprimer l'eau & la faire monter, on lève le châssis, & par suite le piston; toute l'eau qui est au-dessus de lui, dans le tuyau de *pompe*, soulève la soupape S & passe dans le tuyau courbe. Abaissant le châssis & le piston, la soupape S se ferme, & l'eau supérieure est retenue; la soupape *s* du piston s'ouvre, afin de permettre à celui ci de descendre. Arrivé au bas du corps de *pompe*, ce corps se trouve rempli de l'eau qui a passé à travers de la soupape *s*. Elevant de nouveau le piston, la soupape *s* se ferme, la soupape S s'ouvre, & l'eau comprimée ou foulée passe du corps de *pompe* dans le tuyau supérieur, où elle peut être élevée à une hauteur telle, que la pesanteur de la colonne soulevée, fasse équilibre à la force de traction ou à la force *foulante*.

Quant à la seconde *pompe foulante*, celle qui foule l'eau en la comprimant, elle se compose d'un corps de *pompe* A B C D, *fig.* 1121 (*a*), dans lequel est un piston P. Sur la face latérale C D, est un second tuyau coudé E F G H I, une soupape S, qui s'ouvrant en dehors du corps de *pompe*, établit la communication; un tuyau conique, K L M N, est fixé à la partie intérieure du corps de *pompe*; une soupape *s*, établit une communication entre ces deux objets. Tout cet appareil est plongé dans un réservoir d'eau, jusqu'à la hauteur O Q.

Le corps de *pompe* étant rempli d'eau, le piston élevé & les deux soupapes fermées, si l'on baisse le piston, l'eau comprimée ferme la soupape *s*, ouvre la soupape S, & passe dans le tuyau E F G H I. Relevant le piston, la soupape S se ferme, la soupape *s* s'ouvre, & l'eau du réservoir s'élève dans le corps de *pompe*. Ainsi, à l'aide d'une suite d'abaissement & d'élévation du piston, l'eau, comprimée dans le corps de *pompe*, s'élève dans le tuyau latéral, de nouvelle eau entre ensuite dans le corps de *pompe*, pour être refoulée dans le tuyau latéral & y être élevée à une hauteur qui dépend de la force de la pression.

Pompe foulante et aspirante; antlia compressoria, simul & suctoria; *vereinbane druck un saug pumpe*; s. f. Machine hydraulique avec laquelle on élève de l'eau par la compression & l'aspiration.

Cette *pompe* réunit, en une seule, les deux espèces de *pompes* simple, aspirante & foulante. *Voyez* Pompe aspirante, Pompe foulante.

Elle se compose d'un corps de *pompe* ABCD, *fig.* 1122, dans lequel est un piston P. Ce corps de *pompe* communique avec un tuyau d'aspiration KLMN, plongé dans un réservoir d'eau jusqu'à la hauteur OQ. Une soupape *s*, établit une communication entre ces deux tuyaux. Sur la face latérale du corps de *pompe*, est un tuyau d'élévation EFGHI, communiquant avec le corps de *pompe* par une soupape S.

On conçoit ainsi l'effet de cette *pompe* : en élevant d'abord le piston, la soupape S se ferme, l'air du corps de *pompe* se dilate, la soupape *s* s'ouvre, une portion de l'air du tuyau d'aspiration passe dans le corps de *pompe*, & de l'eau monte dans le premier pour remplacer l'air. Abaissant le piston, la soupape *s* se ferme, l'air comprimé dans le corps de *pompe* ouvre la soupape S, & passe dans le tuyau d'élevation. Relevant le piston, la soupape S se ferme, l'air du corps de *pompe* se dilate, la soupape *s* s'ouvre, de l'air du tuyau d'aspiration sort pour entrer dans le corps de *pompe*, & de l'eau monte dans le tuyau pour remplacer l'air. Continuant ces mouvemens d'abaissement & d'élévation du piston, on fait monter l'eau dans le tuyau d'aspiration, d'abord jusqu'à la soupape *s*, puis elle entre dans le corps de *pompe*, d'où elle est refoulée dans le tuyau d'élévation; là, elle s'y élève jusqu'à ce qu'elle soit à une hauteur telle, que le poids de la colonne d'eau fasse équilibre à la force de compression exercée sur le piston.

Pompe (Piston de). Cylindre de différente substance, dont la surface est elastique, & que l'on fait mouvoir dans des tuyaux parfaitement calibrés; quelques-uns sont pleins, d'autres sont percés pour y placer une ou deux soupapes, qui s'ouvrent, soit dans la partie supérieure, soit dans la partie inférieure, selon qu'ils sont destinés à faciliter l'entrée ou l'évacuation des fluides. *Voy.* Piston.

Pompe (Soupape de). Corps solide, destiné à fermer & ouvrir une ouverture par laquelle des fluides doivent passer. *Voyez* Soupape, Clapet.

POMPHOLIX; πομφολυξ; pompholix; *pompholix*; s. m. Petite vessie qui s'élève sur l'eau.

C'est, en *chimie*, de l'oxide de zinc sublimé par l'inflammation du métal. Les anciens chimistes lui avoient donné le nom de *nihil album*, *laine philosophique*. *Voyez* Oxide de zinc, Laine philosophique, Zinc.

PONANT, de l'italien *pono*, se coucher; occidens; *west*; s. m. C'est, dans la *dialectique* des ports de la Méditerranée, le côté du soleil couchant. *Voyez* Occident, Ouest.

PONCE, de *Ponza*, île de la Méditerranée; s. f.

Ponce (Pierre). Pierre spongieuse, poreuse, friable, blanchâtre, qui se retire de *Ponzia*, l'une des îles de Lipari.

PONDÉRATION, *de* ponderare, *peser*; ponderatio; *ponderation*; s. f. Action de peser, de mettre en équilibre.

PONDION. Monnoie d'Asie & d'Égypte. Il en faut 12 pour faire une drachme ou denier. Le *pondion* = 2 phollis = 8 quadrans = 0,0434 liv. = 0,04286 fr.

PONT; pons; *brücke*; s. m. Ouvrage d'architecture en bois, en pierre, en fer, que l'on construit sur les rivières pour faciliter le passage de l'une à l'autre rive.

PONTI. Petite monnoie de la Sicile : il en faut 90 pour un *florino*, 180 pour un *scudo di Sicilia*, 450 pour un *oncia d'oro*. Le ponti = 1 $\frac{1}{3}$ grano = 8 picciolo = 0,028 liv. = 0,02765 fr.

POPULATION, *de* populus, *peuple*; populatio; *volksmenge*; s. f. Nombre des habitans d'un état, d'un pays, dans une étendue déterminée.

Il existe plusieurs manières de déterminer le nombre d'habitans d'un pays : 1°. en en faisant le dénombrement; 2°. en comptant le nombre des familles, & en multipliant ce nombre par 4 $\frac{1}{2}$, 5 ou 6; 3°. en cherchant à connoître le rapport qui existe entre le nombre des vivans & celui des morts, chaque année, faisant ensuite le relevé de la mortalité, & le multiplier par ce rapport; 4°. en faisant un relevé de la liste des naissances, puis, en multipliant le nombre par le rapport qui existe entre la *population* & les naissances.

Bien certainement le mode de recensement du dénombrement est le plus exact; mais il est extrêmement difficile. Il a cependant été entrepris avec succès dans plusieurs parties de l'Europe.

Depuis plus d'un demi-siècle, on s'occupe de faire, dans un grand nombre d'endroits, le relevé des mortalités & des naissances, comparées au nombre d'habitans de ces différens pays; on a trouvé que pour la mortalité, dans les grandes villes, ce rapport étoit.......... 1 sur 24 à 28

Dans les petites villes.........	1	30	32
Dans les campagnes.........	1	40	48

Il est résulté de ces relevés, différens termes moyens employés dans les statistiques; les uns l'ont supposé à 33, d'autres à 37, d'autres à 40 vivans pour un mort.

Quoique le nombre des naissances soit, en général, plus exact & plus complet que celui des morts, on n'en a pas encore déduit de proportion dont on puisse faire usage. On peut porter cette proportion :

Dans les grandes villes, à une naissance sur trente-cinq vivans.

Dans les campagnes, à une naissance sur vingt-huit à vingt-neuf vivans.

Nous le répétons, de toutes ces méthodes, la meilleure est le dénombrement des habitans.

Nous allons présenter ici un tableau de ceux qui ont été faits jusqu'à présent.

Pays.	Lieues carrées.	Population.	Habitans par lieue carrée.
Russie d'Europe	144,250	37,000,000	256
Russie d'Asie	584,000	6,000,000	10
Suède & Norwège	31,306	3,331,000	106
Danemarck	4,818	1,703,000	354
Angleterre	11,192	17,208,918	1537
Allemagne	22,400	30,000,000	1339
Prusse	3,940	10,058,000	2806
Pays-Bas	2,328	5,126,000	2204
Italie	10,340	18,000,000	1741
France, en 1819	19,300	29,327,388	1519
Espagne, en 1802	17,820	10,351,075	581
Portugal	3,312	3,683,000	1112

Villes.	Années	Habitans.
Paris	1818	713,765
Naples	1804	494,519
Moscou	1809	252,609
Pétersbourg, sans la garnison	1804	216,081
Vienne	1811	238,444
Amsterdam	1810	261,749
Madrid	1805	156,672
Berlin	1810	153,070
Venise	1805	137,140
Rome	1807	134,973
Milan	1805	128,862
Hambourg	1811	106,920
Copenhague	1800	98,113

On trouve dans la géographie de Malte-Brun, la *population* suivante, pour les principales villes du globe :

	Villes.	Habitans.
Europe	Londres	700,000
	Naples	300,000
	Dublin	200,000
	Edimbourg	180,000
	Bordeaux	113,000
	Lyon	110,000
	Marseille	110,000
	Lisbonne	100,000
	Stockholm	90,000
	Rouen	87,000
	Gênes	80,000
	Varsovie	70,000
	Dantzick	60,000
Asie	Pékin	3,000,000
	Ispahan	1,000,000 autrefois.
	Canton	120,000
	Astracan	70,000
Amérique	Lima	160,000
	Santa-Fé	70,000
	Buenos-Ayres	33,000
	Mexico	15,000
Afrique	Caire	1,000,000
	Alger	50,000
	Tunis	50,000
	Maroc	20,000

S'il est difficile de déterminer exactement la *population* de chaque pays, à plus forte raison doit-on éprouver des difficultés pour connoître celle de toute la terre. Riccioli, dans le dix-septième siècle, avoit estimé la *population* du globe à un milliard d'individus ; à peu près dans le même temps, Vossius ne la portoit qu'à 500 millions. Dans ces derniers temps, des géographes anglais portèrent la *population* à 953 millions ; le journal de Trévoux à 720 millions ; Malte-Brun ne la porte qu'à 670 millions. Quelles différences ! Nous allons indiquer ici, la répartition que font Malte-Brun & les géographes anglais, de cette *population*, sur toute la surface de la terre :

	D'après Malte-Brun.	D'après les Anglais.
Asie	340	500
Polynésie & Nouvelle-Hollande	20	
Europe	170 à 180	153
Afrique	70	150
Amérique	40	150

Portant à 4,160,000 lieues carrées, la partie de la terre habitable, & le nombre des habitans à un milliard, il s'ensuit qu'il y auroit, pour chaque lieue carrée, 267 habitans : en portant la naissance annuelle à 1 sur 28, & la mortalité à 1 sur 33, la totalité des morts seroit de 30 millions. D'où il suit qu'il y auroit, par jour, 98,400 naissances & 84,931 morts ; par heure 4080 naissances & 3539 morts ; par minute 72 naissances & 59 morts. La *population* augmenteroit ainsi chaque année d'un sixième.

Mais cette augmentation varie sur chaque partie de la terre ; il en est où l'augmentation est réellement progressive, d'autres où elle diminue, soit par les famines, les guerres ou les épidémies

Ainsi, en 1780, le nombre des habitans des États-Unis n'étoit que de 4 millions environ ; il étoit en 1810 de 10 millions & demi ; cette augmentation a continué & paroît devoir continuer encore long-temps. La cause de cette augmentation considérable, n'est pas due aux naissances seules, elle a encore pour cause les émigrations qui se font, de diverses parties de l'Europe, pour ce vaste pays.

En France, où l'accroissement de la *population* peut être considéré, comme provenant de la différence des naissances aux mortalités, la *population* étoit, en 1700, de 19 millions ; en 1790, de 25, & en 1820, de 30 millions.

On s'est occupé de calculer, en combien d'années peut doubler la *population* d'un pays : plusieurs économistes portent sa durée à 12 ans, dans quelques parties des États-Unis ; à 23 ans, dans d'autres ; à 50 ans, en France, & à 53 ans, en Russie. Mais à combien de chances cette durée est subordonnée !

C'est principalement au rapport qui existe entre le produit des récoltes & le nombre des individus, que l'on peut rapporter l'accroissement ou la diminution de *population* des individus d'un pays. Puisque la Prusse peut nourrir 2806 individus par lieue carrée, il s'ensuit que, si la France étoit seulement aussi productrice que la Prusse, elle pourroit nourrir 51,975,800 individus, au lieu de 30 millions ; en conséquence, sa *population* pourroit presque doubler, & M. Say affirme qu'elle pourroit aller à 60 millions, pour égaler celle de l'Angleterre.

Nous avons dit que la *population* pouvoit diminuer considérablement dans quelques pays, & nous en avons un exemple dans l'Egypte : ce berceau des sciences & de la civilisation, qui, d'après le rapport d'Hérodote, avoit, du temps d'Amasis, 20,000 villes assez considérables, est maintenant presqu'inhabité. De nombreuses ruines attestent son opulence & sa grande *population*. Les pays qui contiennent plusieurs de ces ruines sont maintenant couverts de sable, & ne peuvent plus servir à la nourriture des habitans ; ceux-ci ont donc dû s'éloigner ou périr de faim dans ces vastes déserts.

PORCA. Mesure antique, employée en Espagne, pour l'arpentage. Le *porca* = 600 vares carrées = 5400 pieds de Castille carrés = 0,0818 arpent = 0,041775 kilom. carré.

PORCELAINE, *de* porcellanæ, *coquille de Vénus;* porcellanæ ; *porzellan;* s. f. Poterie blanche, à demi vitrifiée & plus ou moins transparente.

Cette poterie a un extérieur d'une blancheur éblouissante ; elle est demi-transparente, soutient alternativement, sans se fendre ni se briser, la chaleur de l'eau bouillante & la fraîcheur de l'eau à la glace ; elle soutient le feu le plus violent sans se fondre.

Elle se compose d'argile blanche & de feld-spath blanc, dans des proportions qui varient, selon la nature de l'argile ; ces terres se pétrissent, se travaillent & sont ensuite exposées au feu ; le biscuit qui en sort est recouvert d'une bouillie liquide, facilement fusible, puis exposée au feu pour la fondre.

Pendant long-temps, la *porcelaine* nous venoit de la Chine & du Japon. Le célèbre & infatigable Réaumur est parvenu, après de nombreux essais, à trouver les substances propres à la produire, & qui sont connues en Chine, sous le nom de *kaolin*, l'argile maigre, & de *petuntzé*, le feld-spath. *Voy.* KAOLIN, PETUNTZÉ.

PORES, de πορος ; porus ; *schweisfloch ;* s. m. Ouvertures, conduits, passages.

Ce sont, en *physique*, les interstices qui se trouvent entre les parties solides des corps, & qui sont vides de la propre substance de ces corps.

Dans plusieurs corps, les *pores* s'aperçoivent à la vue simple, tels sont ceux de l'éponge ; d'autres ne sont vus qu'à l'aide d'un bon microscope ; d'autres enfin, ne sont distingués, que par la faculté que les corps ont, de laisser passer des liquides, des fluides elastiques, la lumière, &c. *Voyez* POROSITÉ.

Il suit de ces manières de s'assurer de l'existence des *pores* dans les corps, qu'ils sont de diverses grandeurs, & en proportions différentes ; aussi, les physiciens distinguent-ils des *pores* de différens ordres : ceux qui sont formés par les vides que laissent entr'elles les molécules des corps, pour former des particules ; les vides que laissent entr'elles les particules, en se réunissant, pour former des particules plus grosses ou du second ordre ; les vides qui résultent de la réunion des particules du second ordre, pour former des particules du troisième ordre, &c.

Si, comme beaucoup de physiciens sont portés à le croire, les molécules de la matière ont la même pesanteur, il s'ensuit nécessairement que, sous un même volume, il y aura d'autant plus

d'*espaces* vides, entre les molécules des corps, que le poids du corps sera plus petit. D'où il suit que, le nombre & la grandeur des *pores*, seroient en raison inverse du poids des corps sous un même volume, ou de leur pesanteur spécifique. *Voyez* PESANTEUR SPÉCIFIQUE.

PORES, en *physiologie*, sont des petits trous, des ouvertures presqu'imperceptibles, dans la peau des animaux, par où entrent ou sortent les matières de l'inspiration ou de la transpiration.

On distingue deux sortes de *pores* : PORES ABSORBANS, PORES EXHALANS. *Voyez* ces mots.

PORES ABSORBANS. Ouverture extérieure de la peau, ou de l'épiderme des feuilles des plantes, qui laissent entrer les fluides élastiques & les liquides, qu'on applique sur leur surface, & qui s'insinuent dans l'intérieur par des vaisseaux particuliers.

PORES EXHALANS. Ouvertures existantes à la surface de la peau des animaux ou des plantes, & par lesquelles s'exhalent les fluides ou les liquides de la transpiration.

POREUX, même origine que *pores* ; porosum ; *poros* ; adj. Qui a des *pores*, des petites ouvertures par lesquelles des fluides peuvent entrer ou sortir. Cette épithète paroît être applicable à tous les corps. *Voyez* POROSITÉ.

PORISME, de *πορος*, *passage* ; s. m. Nom que les Anciens donnoient à une proposition, dont on a besoin pour passer à une plus importante. *Voyez* LEMME.

PORISTIQUE, adj. de *porisme*.

PORISTIQUE (Méthode). Manière de déterminer, par quels moyens, & de combien de différentes façons, un problème peut être résolu.

POROROCA. Nom donné par les Indiens à un bruit considérable, occasionné par le mouvement des eaux de la mer.

Ce nom a été appliqué à un phénomène singulier du flux & du reflux de la mer, que l'on observe entre Macapa & le cap Nord, dans l'endroit où le grand canal du fleuve se trouve le plus resserré par les îles, & surtout vis-à-vis la grande bouche de l'Arawarie, qui entre dans l'Amazone du côté du nord.

Pendant les trois jours les plus voisins des nouvelles & pleines lunes, temps des plus hautes marées, la mer, au lieu d'employer six heures à monter, parvient en une ou deux minutes, à sa plus grande hauteur. On entend alors, d'une ou deux lieues de distance, un bruit effrayant occasionné par le flot ; à mesure qu'il approche, le bruit augmente, & bientôt l'on voit s'avancer une masse d'eau de 12 à 15 pieds de haut, puis une seconde, puis une troisième, & quelquefois une quatrième qui se suivent de près, & qui occupent toute la largeur du canal ; cette lame chemine avec une rapidité prodigieuse, brise & rase, en courant, tout ce qui lui résiste. On a vu, en plusieurs endroits, des marques de ses ravages ; de très-gros arbres déracinés, des rochers renversés, la place d'un grand terrain récemment emporté ; partout où elle passe, le terrain est net, comme s'il eût été balayé. Les canots, les pirogues, les barques même, n'ont d'autre moyen de se garantir des fureurs de la *barre*, qu'en mouillant dans un endroit où il y ait beaucoup de fond.

La Condamine a examiné avec attention, en divers endroits, toutes les circonstances de ce phénomène, & particulièrement sur la petite rivière de Guama, voisine du Para Il a toujours remarqué, qu'il n'arrivoit que proche de l'embouchure des rivières, & lorsque le flot montant, engagé dans un canal étroit, rencontroit en son chemin un banc de sable, ou un fond qui lui faisoit obstacle ; que c'étoit là, & non ailleurs, que commençoit ce mouvement impétueux & irrégulier des eaux, & qu'il cessoit, un peu au-delà du banc, quand le canal redevenoit profond, ou s'élargissoit considérablement. Il faut supposer, que ce banc soit à peu près de niveau, à la hauteur où atteignent les eaux vives, ou les marées de nouvelles & pleines lunes. C'est à sa rencontre, que le cours du fleuve doit être suspendu par l'opposition du flux de la mer, qui forme un courant opposé ; c'est là que les eaux, arrêtées de part & d'autre, doivent s'élever insensiblement tant que le courant peut soutenir l'effort du flux, & jusqu'à ce que celui-ci l'emportant, rompe enfin la digue & déborde au-delà en un instant. On dit qu'il arrive quelque chose d'assez semblable aux îles Orcades, au nord de l'Écosse, & à l'entrée de la Garonne, aux environs de Bordeaux. *Voy.* MASCARET.

POROSITÉ, de *πορος*, *passage* ; porositas ; *porositat* ; s. f. Propriété générale des corps, en vertu de laquelle il existe des interstices entre leurs particules solides, lesquelles sont vides de la propre substance des corps.

On prouve l'existence des *pores* dans les corps, de cinq manières différentes : 1°. par les vides qu'ils laissent apercevoir à leurs surfaces ; 2°. par les fluides qui les traversent ; 3°. par leur élasticité & leur vibration ; 4°. par leur transparence ; 5°. par la compression qu'ils peuvent éprouver.

1°. A la *vue*, l'éponge, la moelle de sureau, le liège, les madrépores, la peau, laissent apercevoir des vides plus ou moins grands, d'où l'on peut conclure la *porosité* de ces corps.

Ainsi, la peau de l'homme, vue au microscope, laisse apercevoir une quantité de petites ouvertures, telles, que l'on peut en compter plus d'un mille dans un pouce carré, d'où il résulteroit, que la peau de l'homme moyen, dont la surface est de 15 pieds carrés, ou 2160 pouces carrés, contient, au moins, 2,16 millions de petites ouvertures ou *pores*. C'est par ces *pores* que les liquides entrent & sortent dans le corps humain, & que la transpiration a lieu.

Cette transpiration a été évaluée par Dodart, Lavoisier & plusieurs autres. D'après Lavoisier, la transpiration moyenne des hommes pouvoit être estimée à 1370 grains par jour, dont $\frac{4}{11}$ par les *pores*, & $\frac{7}{11}$ par la transpiration pulmonaire. Elle varie selon l'état des individus; elle est insensible après le manger, à son maximum pendant la digestion, enfin, plus forte le jour que la nuit. *Voy.* TRANSPIRATION.

Nous devons faire observer, que la grandeur apparente des *pores* n'est pas proportionnelle à la *porosité*; ainsi, les *pores* du bois de chêne paroissent beaucoup plus ouverts que ceux du liége; cependant le bois de chêne a une plus grande densité que le liége, & si la densité est en raison inverse de la *porosité*, comme le pensent plusieurs physiciens, le liége doit être beaucoup plus poreux que le chêne.

Un grand nombre de corps présentent souvent des *pores* assez considérables, lorsqu'ils sont réduits en feuilles très-minces, & n'en laissent, parfois, apercevoir aucune trace, lorsqu'ils ont une épaisseur un peu grande; tels sont les métaux, & principalement l'or & l'argent, dont les feuilles minces laissent voir, à l'œil nu, de très-grandes ouvertures. D'ailleurs, plusieurs substances qui ne laissent distinguer aucun interstice, à l'œil armé d'un excellent microscope, jouissent de propriétés qui ne peuvent exister sans la *porosité*.

2°. *Pénétration*. Si l'on place un morceau de peau de buffle sur un vase, que l'on mette du mercure sur cette peau, que l'on fasse le vide dans le vase, on voit aussitôt le mercure passer à travers la peau & tomber en pluie de vif-argent. L'eau passe de la même manière à travers les rondelles de bois, qui couvrent un vase semblable; c'est par la pénétration des liquides, à travers le papier, que l'on filtre ces mêmes liquides, pour en séparer les impuretés qu'ils contiennent. Un œuf plongé dans l'eau, & exposé à l'action du vide, laisse apercevoir, à sa surface, des bulles d'air qui se dégagent de son intérieur & passent à travers les *pores* de sa coquille. Le gaz hydrogène sulfuré passe à travers plusieurs feuilles de papier, pour se porter sur des écrits d'acétite de plomb, colorer ces écrits, & les rendre visibles: ainsi, du passage des liquides & des fluides élastiques à travers plusieurs substances, on peut conclure leur *porosité*. *Voyez* PÉNÉTRATION.

3°. Un grand nombre de corps rendent des sons, soit par la percussion qu'ils éprouvent, soit par le frottement d'autres corps, soit enfin, parce qu'ils sont en contact avec un corps qui produit des sons. Cette sonorité ne pouvant avoir lieu, qu'autant que les molécules qui composent les corps peuvent vibrer, & cette vibration ne pouvant se produire, qu'autant qu'il existe des espaces vides entre les molécules, il s'ensuit que la *sonorité* des corps est une preuve de leur *porosité*. *Voy.* SONORITÉ.

4°. La *transparence*. Un corps n'est transparent qu'autant qu'il transmet la lumière à travers sa masse. Si, comme on le présume, la lumière est produite par des molécules lumineuses, lancées des corps éclairans, les molécules doivent nécessairement passer à travers les corps, pour rendre ceux-ci transparens. Si la lumière provient de la vibration d'un fluide particulier, répandu dans l'espace, un corps ne peut être transparent, qu'autant que ce fluide est interposé entre ses molécules: ainsi, dans l'une & l'autre hypothèse, la *transparence* est une preuve de la *porosité* des corps. *Voyez* TRANSPARENCE.

5°. La *compression*. Plusieurs substances sont susceptibles de diminuer de volume par la compression; tels sont les métaux, l'argile humide, la moelle de sureau, &c. Cette compression ne peut avoir lieu, que par le rapprochement des molécules des corps, & les molécules ne peuvent se rapprocher, qu'autant qu'il existe un vide entr'elles; d'où il suit que la compression des corps est une peuve de leur *porosité*. *Voyez* COMPRESSION.

Si tous les corps jouissoient de l'une de ces cinq propriétés, d'être pénétrables, sonores, transparens, compressibles, ou de laisser apercevoir des ouvertures à la vue simple ou armée d'un bon microscope, tous les corps seroient *poreux*; mais comme il peut exister des corps qui ne jouissent d'aucune de ces cinq propriétés, il faut, pour prouver que la *porosité* est une propriété générale des corps, avoir encore d'autres moyens. Il en est un qui peut s'appliquer à tous, c'est la diminution de volume des corps par le froid; cette diminution de volume ne peut avoir lieu, qu'autant que les molécules peuvent se rapprocher l'une de l'autre; mais, pour se rapprocher, il faut qu'il existe entr'elles des espaces vides, donc que les corps soient *poreux*. Ainsi, par cela seul que tous les corps diminuent de volume par le froid, il s'ensuit que tous les corps sont *poreux*, donc, que la *porosité* est une propriété générale des corps.

Toutes les preuves que nous avons données jusqu'ici, de la *porosité* des corps, sont fondées sur ce qu'ils sont composés de molécules dures, insécables & infiniment petites. Comme l'expérience n'a pas encore permis de diviser les corps jusqu'à leurs plus petits élémens, nous n'avons aucune preuve de l'existence de ces sortes de mo-

lécules. Ce défaut de preuve a donné naissance à deux systêmes, imaginés pour représenter, autant que possible, l'essence des corps : 1°. le systême dynamique, en usage en Allemagne, considère les corps comme un espace rempli de matière continue. Dans ce systême, la *porosité* devient une propriété accidentelle de la matière (*voyez* DYNAMIQUE MÉTAPHYSIQUE); 2°. le systême des atomes, en usage en France, considère les corps comme étant composés de particules impénétrables, nommées *atomes :* elles sont d'une petitesse presqu'infinie, laissent entr'elles des espaces vides, & rendent la *porosité* une propriété essentielle des corps.

Dans ses observations sur la *porosité* (*Traité d'optique*, liv. 2, part. 3), Newton, cherchant à prouver que la *porosité* est considérable, l'explique ainsi : « Si nous concevons que ces particules puissent être tellement disposées, que les intervalles ou espaces vides qu'il y a entr'elles, soient égaux en quantité à toutes ces particules prises ensemble, & que ces particules soient composées d'autres plus petites, qui aient entr'elles des espaces vides, d'une quantité égale à celle de toutes ces petites particules, & que ces plus petites particules soient également composées d'autres beaucoup plus petites, & qui toutes ensemble soient égales à tous les *pores*, ou espaces vides qu'il y a entr'elles, & ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on parvienne aux particules solides qui n'aient nuls *pores* ou espaces vides : & que, dans un certain corps il y ait, par exemple, trois pareils degrés de particules, les moindres desquelles soient solides, ce corps aura sept fois autant de *pores* que de parties solides. Mais s'il y a quatre pareils degrés de particules, dont les moindres soient solides, le corps aura quinze fois autant de *pores*; s'il y en a cinq degrés, ce corps aura trente-une fois autant de *pores* que de parties solides; s'il y en a six degrés, ce corps aura soixante-trois fois autant de *pores* que de parties solides, & ainsi de suite, continuellement. »

Après avoir examiné la série de phénomènes qui peut être rapportée à l'action moléculaire, M. de Laplace (1) se demande, si ces forces sont la gravitation même observée dans les corps célestes, & modifiée sur la terre par la figure des molécules intégrantes ? Pour admettre cette hypothèse, dit ce savant, il faut supposer plus *de vide que de plein* dans les corps; en sorte que la densité de leurs molécules soit incomparablement plus grande que la densité moyenne de leur ensemble : une molecule sphérique, d'un cent millième de pied de diamètre, devroit avoir une densité, au moins, dix milliards de fois plus grande que la moyenne densite de la terre, pour exercer, à la surface, une attraction égale à la pesanteur terrestre. Or, les forces attractives des corps surpassent considérablement cette pesanteur, puisqu'elles réfléchissent visiblement la lumière, dont la direction n'est point changée sensiblement par l'attraction de la terre. La densité de ces molécules seroit donc, à celle des corps, dans un rapport de grandeur dont l'imagination est effrayée, si leur affinité dépendoit de la loi de la pesanteur universelle. Le rapport des intervalles qui séparent ces molécules, à leurs dimensions respectives, seroit du même ordre que, relativement aux étoiles qui forment une nebuleuse, que l'on pourroit, sous ce point de vue, considérer comme un grand corps lumineux.

On voit que, d'après cette manière simple & élégante de rapporter, à une seule loi générale, tous les phénomènes de la physique & les observations de l'astronomie, on doit supposer aux corps solides, d'une densité égale à la moyenne densité de la terre, une *porosité* telle, qu'il y ait, dans ces corps, dix milliards de fois plus de vide que de plein, & que, conséquemment, la *porosité* des corps est prodigieuse.

(1) *Exposition du Systême du Monde*, Ire. édition, l'an 4 de la République, chap. XV, *Réflexion sur la loi de la pesanteur universelle.*

PORPHYRE; πορφυρα; porphyrites; *porphyrstein ;* s. m. Roche très-dure, & susceptible d'un beau poli.

C'est une substance composée d'une masse principale, compacte, dans laquelle sont empâtés des grains ou cristaux isolés, d'une autre substance, qui ont été formés en même temps que la masse. On distingue cinq sortes de *porphyres :*

1°. A base de *hornstein.* Ces cristaux sont ou de quartz ou de feld-spath.

2°. A base de *feld-spath.* La pâte est communément rouge; les grains sont de feld-spath ou de quartz.

3°. A base de *siénite.* Ici le feld-spath est mélangé de hornblend.

4°. A base de *pechstein.* La pâte est tantôt rouge ou verte, tantôt brune ou noire.

5°. Enfin, à base d'*argile.* Cette argile endurcie est communément rougeâtre; elle contient des cristaux de feld-spath ou de quartz.

PORPHYRISATION, même origine que *porphyre ;* levigatio; *porphyrisation ;* s. f. Action de réduire les corps en poudre impalpable, sur le *porphyre.*

Comme cette opération est un des modes employés pour la pulvérisation en général, *voyez* PULVÉRISATION, LÉVIGATION.

PORT, de πορος, *passage ;* portus; *hafen ;* s. m. Lieu au voisinage des côtes, où la mer, s'enfonçant dans les terres, offre un abri aux vaisseaux contre les vents, &c., & leur présente un endroit où ils peuvent mouiller en sûreté.

Port, de *φορτος*, *fardeau; ou de* portare, *porter*; f. m. Action de porter.

Port-de-voix. C'est, en *musique*, un agrément du chant, lequel se marque par une petite note appelée, en italien, *appoggiatuda*, & se pratique, en montant diatoniquement d'une note, à celle qui la suit, par un coup de gosier.

Port (Établissement de). Temps écoulé entre le midi & le minuit vrai, & l'instant de la pleine mer dans un port, au moment de la syzygie.

Cette heure des hautes marées, dans les syzygies, est très-différente, dans des *ports* même très-voisins. A Brest, par exemple, elle suit l'instant du midi ou du minuit vrai, de 0,14822 jour, ou 4 heures 21',75. Ces différences sont occasionnées par des circonstances locales.

PORTANT, de *porter*; f. m. Morceau de fer ABCD, *fig.* 349, que l'on met sous les pieds de l'armure d'un aimant, & auquel on suspend le corps que l'aimant doit soulever.

Ce *portant* doit être de fer doux, bien raffiné & très-flexible, afin que l'influence magnétique agisse fortement sur lui. Ses dimensions, que l'on ne peut déterminer que par tâtonnement, ont une grande influence sur son action. *Voyez* Armure de l'aimant.

PORTE-LUMIÈRE, *de* portare, *porter*; lumen, *lumière*; f. m. Instrument employé pour introduire, dans un lieu obscur, un jet de lumière, dans une direction convenable aux expériences que l'on se propose.

C'est un tuyau BD, *fig.* 1028 (*a*), adapté à une planche CE, qui s'attache à un trou fait au volet d'une fenêtre. Dans une ouverture, au milieu de cette planche, tourne un anneau qui peut, au besoin, recevoir une lentille, & qui porte, sur sa circonférence, deux tiges plates de métal F, *g*, sur les extrémités desquelles est engagé un miroir plan G. C'est par le moyen de ce miroir, que l'on parvient à introduire un jet de lumière solaire dans le tuyau DB. Ce miroir, tournant avec le tuyau, peut être dirigé vers le soleil, &, en lui donnant une inclinaison convenable, à l'aide de la tige *h*, on introduit le rayon de lumière dans le tuyau, &, par suite, dans la chambre obscure.

Si l'on vouloit que le rayon introduit ait une direction constante, il faudroit faire usage d'un miroir qui tournât avec le soleil. *Voyez* Héliostat.

PORTE-VOIX, *de* portare, *porter*; vox, *voix*; tuba stentorea; *sprach-rohr*; f. m. Instrument en forme de trompette, à l'aide duquel on augmente beaucoup l'intensité du son, & on le porte à une grande distance.

La forme CDEFGH, *fig.* 1123, que l'on donne, habituellement, à cet instrument, est celle d'une surface de révolution, engendrée par une branche d'hyperbole CDE, qui a pour asymptote l'axe du tuyau.

En parlant, avec force, dans cet instrument, la voix s'étend à une grande distance, laquelle dépend de la force de la voix de celui qui en fait usage, & de la longueur de l'instrument. Muschenbroeck assure, qu'un homme qui parle dans un *porte-voix* de

4 pieds de longueur, se fait entendre à 500 pas géométriques.
16 p $\frac{8}{3}$.......................... 1800
24 p.......................... 2500

Ce savant observe, que l'intensité du son augmente encore, à proportion qu'on donne plus d'étendue au pavillon EF. Enfin, pour faire entendre distinctement les paroles, que l'on veut transmettre à l'aide de cet instrument, il faut que les mots soient parfaitement articulés & prononcés lentement.

On a cru, pendant long-temps, que la propagation du son, à l'aide des *porte-voix*, étoit occasionnée par la réflexion du son dans l'intérieur de cet instrument; ce qui procuroit un faisceau de rayons sortant dans une direction parallèle. En effet, soit le *porte-voix* ABCDEF, *fig.* 1123 (*a*), le rayon sonore, en partant du point A, se réfléchit successivement en B, C, D, E, F, & sort en FH parallèlement à l'axe. Or, cette masse de rayons, qui auroit divergé en partant de la bouche, sortant parallèlement par ce pavillon, doit avoir une plus grande intensité, & se faire entendre à une plus grande distance.

C'est d'après ce principe, que le professeur Hase, à Wittemberg, fit exécuter un *porte-voix*, *fig.* 1123 (*b*), divisé en deux parties, l'une, elliptique, *acdbfe*, l'autre, parabolique, *bhipolk*, combinées de façon, qu'un des foyers de l'ellipse se trouve à l'embouchure *a*, précisément à l'endroit où l'on parle, & que l'autre foyer *b* de l'ellipse, soit en même temps le foyer de la parabole. Alors, tous les rayons sonores, sortis de la bouche, se réfléchiront au foyer *b*, &, de-là, par la réflexion du paraboloïde, sortiront en faisceaux parallèles. Ce *porte-voix* n'ayant pas répondu à l'attente de son auteur, a été abandonné, & le premier *porte-voix* a continué à être en usage, comme étant plus facile à construire.

M. Hassenfratz, après avoir fait un grand nombre d'expériences sur la propagation du son, ayant eu des doutes sur l'opinion que l'on avoit, de la manière dont le son se propageoit dans les *porte-voix*, crut devoir en appeler à l'expérience; ce savant s'assura, que la réflexion n'entroit pour rien, dans cette manière de propager & de renforcer le son, puisqu'un *porte-voix* tapissé, intérieurement,

rieurement, avec de l'étoffe lâche, propageoit & renforçoit également le son, quoique les rayons sonores ne pussent, en aucune manière, s'y réfléchir; alors, il s'assura, à l'aide de nouvelles expériences, que le son se propageoit, dans les *porte-voix*, par ondes sonores, comme dans les instrumens à vent, & que la force ou l'intensité du son, dans ces instrumens, est, principalement, occasionnée par l'augmentation dans l'amplitude des vibrations, provenant de la plus grande impulsion que l'air reçoit, nécessairement, lorsqu'il est renfermé dans un tube. *Voyez*, à ce sujet, le Mémoire de M. Hassenfratz, *Sur la cause qui augmente l'intensité du son dans les* PORTE-VOIX, inséré dans les *Annales de Chimie*, tom. L, p. 297.

Kirker prétend que le *porte-voix* est connu depuis long-temps; qu'Alexandre en fit usage pour commander son armée. Salard fit faire à Paris, en 1654, un *porte-voix*, semblable à celui qu'Alexandre employa; il le fit construire, d'après la description que le Père Kirker en donna.

Morland fit exécuter, en 1671, un *porte-voix*, qui avoit la forme d'un cône, terminé par un pavillon. Il est parvenu à cette figure, d'après une suite de tentatives, faites sur les meilleures formes à donner aux trompettes. Enfin, Cassegrin a donné, au *porte-voix*, la forme hyperboloïdale, que Sturm avoit le premier indiquée.

Hass publia, en 1719, une dissertation sur les *porte-voix*, dont il attribuoit l'action à deux causes: 1°. la réflexion des rayons sonores; 2°. la vibration de la matière du tube des *porte-voix*. Lambert, dans un *Mémoire sur quelques instrumens acoustiques*, imprimé dans les *Mémoires de l'Académie de Berlin*, 1763, supprima la vibration de la théorie des *porte-voix*. Enfin, M. Hassenfratz, en 1812, a prouvé, que l'effet des *porte-voix* étoit indépendant de la vibration de la matière dont ils sont formés & de la réflexion des rayons; que cet effet étoit occasionné par l'amplitude des ondes sonores, dans les tubes des *porte-voix*.

PORTÉE, *de* portare, *porter;* f. f. Ce mot a diverses significations.

Dans l'*arpentage*, c'est la mesure de la longueur de la chaîne, que l'on porte d'un piquet à un autre.

Dans la *balistique*, c'est la distance qu'un trait, un projectile peut parcourir.

En *hydraulique*, c'est l'amplitude d'un jet. *Voy.* JET, AMPLITUDE.

En *musique*, ce sont les cinq lignes dans lesquelles on pose les notes.

PORTEREAU, de *porter* & *eau;* f. m. Construction en bois, faite dans quelques rivières, pour les rendre plus hautes, en retenant l'eau, afin de faciliter la navigation, ou le mouvement des roues de moulins.

PORTIQUE, *de* porticus; *sautenlaube;* f. m. Galerie ouverte, soutenue par des colonnes ou par des arcades.

PORTIQUE (Doctrine du). Secte, doctrine enseignée par Zénon, sous le *portique*. *Voyez* ZÉNON.

PORTUGAISE ou PORTUGALOESER. Monnoie d'or, ayant cours à Hambourg.

La *portugaise* = 10 ducats = 60 marcs banco = 109,8 liv. = 108,4439 fr.

PORYDROSTÈRE, de πορω, *donner;* υδωρ, *eau;* στερεος, *solide;* porydrosterum; *porydroster;* f. m. Instrument inventé par Pauston, & destiné à marquer la pesanteur spécifique d'un solide, c'est-à-dire, son poids, comparé à celui d'un égal volume d'eau.

POSITIF, *de* positum, *certain;* positivus; *virklich; positive;* adj. Ce qui est certain, assuré.

POSITIVE (Quantité). Quantité qui a, ou qui est censée avoir le signe + plus. Elle est ainsi appelée par opposition à la quantité négative — moins.

POSITION, *de* ponere, *asseoir, établir;* positio; *stellung;* f. f. Point où un lieu est placé.

C'est, en *géométrie*, la situation ou la direction d'une ligne dans l'espace.

En *musique*, c'est le lieu de la partie où est placée une note, pour fixer le degré d'élévation qu'elle présente.

Dans la mesure, la *position* est le temps qui se marque en frappant, en baissant ou posant la main. C'est ce qu'on nomme, plus communément, *le frappé*.

Enfin, dans le jeu des instrumens à manche, la *position* est le lieu où la main se pose sur le manche, selon le ton dans lequel on veut jouer.

POSITION (Angle de). Angle que forment, au centre d'un astre, le cercle de déclinaison & le cercle de latitude, ou le parallèle à l'équateur avec le parallèle à l'écliptique.

POSITION (Fausse). C'est, en *arithmétique*, une règle qui a pour base une fausse supposition, à l'aide de laquelle on trouve les nombres inconnus qu'on cherchoit.

POSSON. Mesure de capacité, pour les liquides, employée en France sous le nom de *poisson*. C'est la huitième partie de la pinte. *Voyez* POISSON.

POTASSE, *de l'allemand* potash, *cendre du pot;* potassum; *potasche;* f. f. Substance alcaline, retirée de la cendre des végétaux qui croissent dans l'intérieur des terres.

C'est un sel très-déliquescent, qui verdit fortement la teinrure des violettes; qui se combine avec les acides, pour former des sels neutres; qui se combine avec les huiles, les graisses & les corps gras, pour former des savons.

On obtient la *potasse* en brûlant des végétaux, pour en avoir de la cendre; lessivant cette cendre, pour dissoudre tous les sels qu'elle contient; faisant évaporer cette lessive, afin d'en séparer ces mêmes sels.

Par ce procédé, on obtient un sel brun, auquel on donne le nom de *salin*. Cette couleur brune, produite par des portions végétales incomplétement carbonisées, se détruit, par une calcination opérée dans des fourneaux particuliers. Ce salin calciné devient blanc; il se place dans des tonneaux, pour être livré au commerce, sous le nom de *potasse*.

Lorsque le salin est convenablement calciné, la *potasse* est légère, ayant à la surface des taches bleues, blanches ou vertes; ce qui provient de l'oxide de manganèse qu'elle retient. Sa cassure est blanche; elle a une saveur âcre & caustique: à l'air, elle se convertit en une masse pâteuse & se dissout facilement dans l'eau.

Elle contient plusieurs sels, tels que des sulfates & muriates de *potasse*, du sulfate de chaux, de la silice, & plusieurs résidus insolubles.

Dans le commerce, la *potasse* prend différens noms; les uns dépendent des pays d'où elle vient; telles sont les *potasses de Russie*, *d'Amérique*, *des Vosges;* d'autres, des places où elles sont vendues; telles sont les *potasses de Trèves*, *de Dantzick;* enfin, de leur apparence; telle est la *potasse perlasse*. Chacune de ces *potasses* contient des quantités différentes de *potasse réelle*, qui varient de 0,444, la *potasse des Vosges*, à 0,857, la *potasse d'Amérique*. Assez généralement, les *potasses* ont, dans le commerce, une valeur dépendante de leur richesse.

Ces *potasses* sont essayées, en les saturant avec un acide nitrique ou sulfurique. M. Descroisilles a imaginé, pour cet usage, un instrument commode, auquel il donne le nom d'*alcalimètre*. *Voyez* ALCALIMÈTRE.

Non-seulement la *potasse* du commerce contient différentes substances salines, mais elle est à l'état de *carbonate de potasse*: pour obtenir ce sel à l'état de pureté, on sépare d'abord, par la lixiviation, le carbonate de *potasse déliquescent*, puis on enlève l'acide carbonique à celle ci.

M. Berthollet fait bouillir le *carbonate de potasse*, avec une demi-partie de chaux & dix parties d'eau; il filtre & fait évaporer, dans une bassine d'argent, jusqu'à consistance de miel; il verse sur la masse évaporée un tiers d'alcool, le fait bouillir pendant deux minutes, & renferme la dissolution dans un flacon qu'il bouche bien.

Bientôt le liquide se sépare en deux couches: la couche inférieure, contient les impuretés en parties dissoutes dans l'eau, ou à l'état solide; la couche supérieure, est la dissolution de *potasse* dans l'alcool; elle a une couleur brune. On décante la liqueur que l'on fait évaporer rapidement, & on fait fondre ensuite la masse dans un poêlon d'argent. La matière blanche qui reste est de la *potasse pure*.

La *potasse pure* est une substance blanche, fragile, d'une odeur foiblement urineuse; sa saveur est éminemment âcre & caustique; elle détruit, sur-le-champ, le tissu cellulaire & la fibre musculaire. Sa pesanteur spécifique est, d'après M. Hassenfratz, de 1,7085.

Pendant long-temps on a cru la *potasse* une substance simple; puis on l'a crue composée d'une base terreuse combinée à l'azote ou à l'hydrogène, que l'on regardoit comme le générateur des alcalis. Enfin, on a reconnu, dans ces derniers temps, que la *potasse* étoit un oxide métallique. *Voyez* POTASSIUM.

POTASSE (Mesure). Instrument imaginé par M. Descroisilles, pour estimer la quantité de *potasse réelle* contenue dans la *potasse* du commerce. *Voyez* ALCALIMÈTRE.

POTASSIUM, même origine que *potasse;* s. m. Substance métallique retirée de la potasse.

Cette substance a un éclat métallique semblable à celui du plomb; on peut la pétrir entre les doigts comme la cire, & la couper plus facilement que le phosphore le plus pur. Sa pesanteur spécifique est de 0,874, celle de l'eau étant 1,000.

Dès qu'on jette le *potassium* sur l'eau, il s'enflamme & se promène lentement sur ce liquide. Lorsque l'inflammation cesse, il se fait ordinairement une petite explosion; il ne reste dans l'eau que de la *potasse* caustique très-pure.

Avec le phosphore & le soufre, le *potassium* se combine facilement; cette combinaison est si intime, qu'au moment où elle a lieu, il y a un grand dégagement de chaleur & de lumière. Le phosphore projeté dans l'eau, y forme beaucoup d'hydrogène phosphoré qui s'enflamme; le sulfure y forme un sulfate & un sulfure hydrogéné.

Il se combine avec un grand nombre de métaux, & surtout avec le fer & le mercure; & selon que ces alliages contiennent plus ou moins de métal, ils décomposent l'eau plus ou moins rapidement.

A la température ordinaire, il brûle vivement dans le gaz oxigène, l'absorbe & le transforme en potasse.

On obtient du *potassium* de deux manières: 1°. à l'aide de la pile galvanique; 2°. à l'aide du fer.

Pour décomposer la potasse par le premier procédé, on creuse, dans un morceau de potasse légèrement humectée, une cavité dans laquelle on met du mercure; on le place sur une plaque métallique, & on le soumet à l'action d'un courant électrique, de manière que le fil positif de la

pile communique avec la plaque, & le fil négatif avec le mercure. Le mercure décompose la potasse & se combine avec le *potassium*. Cet amalgame est introduit dans une petite cornue avec du naphte, pour empêcher l'oxidation du métal. On volatilise l'huile & le mercure; le *potassium* reste seul au fond de la cornue.

Dans le second procédé, on prend un canon de fusil très-propre intérieurement, on en courbe la partie moyenne & l'un des bouts, de manière à le rendre parallèle à l'autre. On couvre la partie moyenne d'un lut infusible, & on la remplit de limaille de fer broyée. On dispose le tube dans un fourneau de réverbère, en l'inclinant : on introduit ensuite de l'alcali bien pur dans le bout supérieur, & au bout inférieur on adapte une alonge bien sèche, portant un tube également sec : l'appareil ainsi disposé, on fait rougir le canon du fusil, en excitant la combustion par le moyen de forts soufflets : le tube étant parvenu au rouge, il se fond un peu d'alcali, qui, par ce moyen, est mis successivement en contact avec le fer, & converti presqu'entièrement en métal.

En même temps que le métal se volatilise, il se dégage, dans cette opération, beaucoup de gaz hydrogène, provenant de la décomposition de l'eau contenue dans la potasse. On est averti que l'opération touche à sa fin, quand le dégagement des gaz cesse : on retire alors le canon du feu, qui n'a nullement souffert si le lut a bien tenu, qui, au contraire, est fondu & percé si le lut est détaché; on le laisse refroidir & on en coupe l'extrémité inférieure, près de l'endroit où elle sortoit du fourneau. C'est dans cette partie, & dans l'alonge, qu'on trouve une substance d'apparence métallique; on la retire en la détachant avec une tige de fer, & on la reçoit dans du naphte. Pour l'obtenir plus pure, on la passe au travers d'un nouet de linge, dans le naphte même, à l'aide d'une température & d'une compression convenable; on réunit le métal en masse, en le comprimant dans un tube de verre, & le fondant de nouveau : bien refroidi, on l'introduit dans un flacon avec du naphte.

Nous devons la découverte du *potassium* à M. Davy. Ce savant parvint, à l'aide de la pile voltaïque, à démontrer la présence d'un métal dans la potasse. Il communiqua ses découvertes à la Société royale de Londres; en 1807 & 1808, elles furent consignées dans les *Transactions philosophiques*. Beaucoup de chimistes rejetèrent l'existence de ce métal, dont les propriétés étoient si différentes de celles des autres métaux. MM. Ritter, Gay-Lussac & Thenard, le considérèrent comme une combinaison d'oxigène & de potasse. Curaudeau crut que c'étoit de l'alcali combiné avec du charbon & de l'hydrogène. M. Davy réfuta ces objections, & bientôt la découverte fut confirmée & admise par tous les chimistes. Le savant anglais avoit décomposé la potasse avec la pile galvanique; MM. Gay-Lussac & Thenard la décomposèrent à l'aide de la limaille de fer & du feu.

On ne se sert encore du *potassium* que pour analyser des oxides & pour composer l'acide borique.

POTÉE, *de* potare, *boire*; s. f. Ce qui est contenu dans un vase à boire.

En *chimie*, la *potée* est un oxide gris d'étain, qui se forme à la surface de ce métal, par le contact de l'air, lorsqu'il est en fusion : on s'en sert dans les arts pour polir des corps durs.

POUCE, de πολυς, *puissance*; pollex; *daumen zoll*; s. m. Le plus gros des doigts de la main.

POUCE. La douzième partie d'un pied = 12 lig. = 144 points = 2,7070 centimètres.

POUCE CARRÉ. Surface carrée qui a un *pouce* de long sur un *pouce* de large = 144 lignes carrées = 19456 points carrés = 7,32782 centimètres carrés.

POUCE CUBE. Prisme rectangulaire d'un *pouce carré* de base sur un *pouce* de hauteur = 1728 lignes cubes = 2,798,784 points cubes = 19,83638 centimètres cubes.

POUCE D'EAU. Quantité d'eau qui coule par une ouverture circulaire d'un pouce de diamètre, placée verticalement en un des côtés d'un vase; la surface de l'eau qui fournit l'écoulement, demeurant toujours à la distance d'une ligne au-dessus de l'ouverture, c'est-à-dire, à sept lignes du centre de cette ouverture, sans s'élever au-dessus, ni s'abaisser au-dessous.

Il passe, en une minute de temps, par cette ouverture, 628 pouces cubes d'eau, faisant un peu plus de 13 pintes, ou 12444947 millimètres cubes, c'est-à-dire, un peu moins que 12 ½ litres.

Pour savoir quelle quantité d'eau donnent des ouvertures circulaires plus petites, il faut les placer de manière que leur centre soit à 7 lignes de la hauteur constante de la surface de l'eau. Si l'ouverture n'étoit que de 6 lignes, la quantité d'eau fournie ne seroit que le quart.

Des expériences exactes sur ces écoulemens sont très-difficiles à faire : on peut se tromper sur la grandeur des ouvertures, dans la hauteur de l'eau du réservoir, & dans le temps de l'écoulement. Ainsi, pour déterminer un *pouce d'eau*, & faciliter les différens calculs, selon la différence des quantités d'eau que fournissent, par exemple, différentes fontaines, on peut supposer qu'un *pouce d'eau* donne 628 *pouces* cubes d'eau en une minute.

Si l'on veut donc savoir, sans jauge, ce que donne d'eau une médiocre fontaine, il en faut recevoir l'eau dans quelques grands vaisseaux, &

si, en une minute, elle donne 628 *pouces* cubes, on dira qu'elle donne un *pouce d'eau*; si elle donne 1884 *pouc.* cubes, elle produit trois *pouces d'eau*, &c.

POUD. Poids de Moscou. Le *poud* = 40 bercheroots = 1280 lots = 33,48 liv = 16,3084 kilog.

POUD. Monnoie anglaise qui représente la livre sterling.

Le *pouds* = 20 schelling = 240 penny = 24,86 livres = 24,5519 francs.

POUDRE; pulvis; *pulver;* s. f. Poussière, substance divisée & réduite en particules extrêmement fines.

POUDRE A CANON; pulvis tormentarius; *schiess-pulver;* s. f. Mélange intime de charbon, nitre & soufre, dans la proportion de 12 parties de charbon, 76 de nitre & 12 de soufre.

Cette proportion est une moyenne sur plusieurs compositions : ce rapport est en usage dans plusieurs fabrications.

Le nitre employé doit être très-pur, ainsi que le soufre. Le charbon est ordinairement de bois de bourdaine.

On pile intimement ces trois substances, on les réduit en *poudre* très-fine, on les réunit & on les pile de nouveau : le mélange, fortement comprimé, est posé dans des tamis de différentes grosseurs, pour en séparer la poussière & les différens grains; sur la *poudre*, on place un corps plat & léger qui arrondit les grains. La poussière est de nouveau comprimée & tamisée.

En enflammant de la *poudre à canon*, il se produit une grande & forte explosion, accompagnée d'une lumière forte & vive. L'explosion & la détonation sont produites par le passage subit à l'état de gaz, des trois substances qui entrent dans la composition de la *poudre à canon*. Ainsi, le nitre, composé d'oxigène, d'azote, de potasse & d'eau, abandonne son oxigène, qui se porte sur le carbone & le soufre, produit des gaz acide carbonique & acide sulfureux; l'azote libre se dégage, & la potasse est entraînée dans l'explosion. Lorsque l'inflammation a lieu dans un espace fermé, l'effort des gaz, dégagés, chasse au loin les substances qui s'opposent à leur développement, ou brisent les parois des vases qui les contiennent.

Pour déterminer la force de la *poudre à canon*, on l'essaie en l'enflammant dans des tubes, & en déterminant l'effort qu'elle fait sur une ouverture, ou la distance à laquelle elle lance un projectile, & pour s'assurer que ses trois composans sont dans une bonne proportion, & que le mélange est très-intimement fait. On met environ 50 grains de *poudre* sur du papier, & on les enflamme avec un fil de fer rougi; si la flamme s'élève promptement & avec explosion, laisse le papier sans tache & sans brûlure, c'est une preuve de la bonté de la *poudre;* si elle laisse des taches blanches, c'est que le sel étoit impur ou trop abondant; si le papier est brûlé par places, c'est que le charbon ou le soufre étoient en trop grande proportion ou mal combinés.

Un des principaux usages de la *poudre à canon* est de lancer des projectiles; on l'emploie également dans les feux d'artifices ou d'autres feux analogues.

Tout porte à croire que la *poudre à canon* étoit connue dans l'Orient, & principalement en Chine, long-temps avant que nous ne la soupçonnions en Europe. On croit, assez généralement, que Baron l'introduisit en Europe vers la fin du 13e. siècle, puisqu'il en a parlé au sujet de son emploi à la guerre. Cependant, ce n'est que vers l'an 1320, qu'elle fut véritablement connue. Le moine Schwartz la découvrit par hasard, en pilant, dans un mortier, un mélange de soufre, charbon & nitre; une étincelle produite pendant la pulvérisation, enflamma le mélange & occasionna une explosion. Le génie inventif de Schwartz sut tirer un grand parti de ce hasard.

POUDRE BLANCHE. Air comprimé dans les fusils à vent, avec lequel on lance, à une grande distance, des projectiles, d'une manière analogue à la *poudre à canon*. *Voyez* FUSIL A VENT.

POUDRE DE FUSION. Mélange de trois parties de salpêtre, deux de soufre & deux de sciure de bois. Une lame mince de métal, placée dans ce mélange lorsqu'il brûle, se fait avec une extrême facilité, par la triple action de la chaleur de la combustion, du soufre, de l'oxigène & du nitre sur le métal. Une pièce de six liards, mise dans une coquille de noix, avec cette poudre, se fond sans que la coquille brûle.

POUDRE DÉTONANTE. *Poudre* qui s'enflamme avec explosion, soit spontanément, soit par un choc plus ou moins fort, soit par un léger échauffement. *Voyez* DÉTONANTE (Poudre), POUDRE FULMINANTE.

POUDRE FULMINANTE; pulvis tonnans; *knall pulver;* s. f. Mélange de trois parties de nitre, deux parties de potasse sèche & une partie de soufre, lequel chauffé, dans une cuiller, détone avec un grand bruit.

Une chaleur douce fait fondre cette composition, & aussitôt qu'elle laisse paroître une flamme bleue, la détonation se produit; plus la fusion est lente, plus le bruit est considérable.

Cette détonation est produite par l'action du soufre sur le salpêtre; la chaleur favorise l'union du soufre avec la potasse, & le sulfure qui en résulte s'enflamme, probablement à une température inférieure au soufre : dans ce même instant, il se dégage du gaz hydrogène sulfuré & du gaz oxigène, qui forment de l'air détonant. Il se dégage encore du gaz azote, & peut-être du gaz acide

sulfureux. L'action subite de ces gaz sur l'air environnant, occasionne le bruit, dont la force dépend de la combustion simultanée du mélange.

Une demi-once de cette *poudre*, détonée sur une pelle, y fait ordinairement un trou, tandis que, même quantité de poudre à canon, enflammée sur une carte, ne la déchire pas : la *poudre fulminante*, échauffée dans un canon de fusil, ne pousse cependant que foiblement la balle, ce qui prouve que l'expansion du fluide élastique diminue considérablement en volume.

On obtient une *poudre fulminante*, analogue, en mêlant une partie de sulfure de potasse à deux parties de nitre.

Il existe plusieurs autres espèces de *poudre fulminante*; telles sont : l'*or fulminant*; l'*argent fulminant*; le *mercure fulminant*; &, enfin, une nouvelle poudre composée de muriate suroxigène de potasse, de soufre & de charbon; il suffit de frapper dessus, avec un marteau, après l'avoir enfermée dans du papier, & l'avoir placée sur une enclume, pour obtenir une très-forte détonation. Cette poudre s'enflamme si facilement, qu'il est excessivement difficile de la fabriquer, & que, le plus léger choc, lorsquelle est sèche, suffit pour l'enflammer. On ne peut donc la transporter sans courir les plus grands dangers.

A l'époque où cette *poudre* fut découverte, on avoit le dessein de l'employer comme *poudre à canon*; elle produisoit un plus grand effet, & lançoit les projectiles à une plus grande distance; mais les malheurs qu'elle occasionna, la firent promptement abandonner. *Voyez* OR FULMINANT, ARGENT FULMINANT, MERCURE FULMINANT.

POUDRETTE, diminutif de *poudre*; s. f. Espèce de terreau obtenu à l'aide de la matière fécale. *Voyez* URATE.

POULIE, *du saxon* pulian, *tirer à soi*; trochlea; *rolle*, s. f. Petite roue A D B, *fig.* 1124, creusée dans la circonférence, qui tourne autour d'un axe C, placé à son centre.

On donne le nom de *goujon*, ou *boulon*, à l'axe C, sur lequel la *poulie* tourne, & *échappe*, ou *chape*, à la pièce E F, dans laquelle l'axe passe.

C'est ordinairement pour élever ou tirer des fardeaux que l'on fait usage de la *poulie*, ou pour changer la direction d'un mouvement en une autre direction. Ainsi, en plaçant un point K, à l'extrémité d'une corde qui passe dans la gorge d'une *poulie* fixée en F, on peut élever ce corps en tirant en L, la corde K A D B L; ou en tirant cette corde en M, dans la direction D M, ou dans toute autre direction : dans le premier cas, on tire de haut en bas, une corde, pour élever un corps de bas en haut, telle est l'eau qu'on tire d'un puits, & dans ce cas, l'effort peut être moindre, mais ne peut jamais être plus grand que celui du poids de l'homme; dans le second, on tire horizontalement pour élever un corps de bas en haut. Ces changemens de direction peuvent présenter des avantages plus ou moins grands, selon la nature de la force que l'on emploie.

Dans toutes ces circonstances, l'effort employé doit être égal au poids soulevé, plus au frottement de la *poulie*, plus la résistance de la corde, & l'effort fait sur la chape, est égal au double du poids souleve, lorsque les deux cordes sont parallèles, parce que la chape résiste à la fois au poids soulevé & à l'effort que l'on emploie pour le soulever; mais, lorsque la direction de la traction est oblique, alors l'effort sur la chape diminue en raison de l'obliquité. *Voyez* FORCE.

Une *poulie* est considérée comme un levier du premier genre, dans lequel les deux bras sont égaux; car le point d'appui étant au centre de la *poulie*, la longueur du levier étant partout égal au rayon de la *poulie*; & ces rayons étant égaux, il s'ensuit que, dans toutes les positions, les bras de levier sont égaux, en même temps que la direction de la force est perpendiculaire aux bras de levier. *Voyez* LEVIERS.

Si une des extrémités de la corde K, *fig.* 1124 (*a*), étoit attachée à un point fixe K, & que le poids P, fût placé à l'extrémité de F de la chape, en tirant la corde au point L, on tireroit la *poulie*, & le poids & l'effort seroient moitié de la pesanteur du poids, puisque l'action en F est égale aux deux actions egales K & L, L est donc moitié de F.

Habituellement les *poulies* sont simples, & lorsque celles-ci sont fixées, la puissance est égale à la résistance; mais si la *poulie* avoit deux gorges, l'une A D B, *fig.* 1124 (*b*), d'un rayon double de l'autre E G F, alors le poids P, placé à l'extrémité de la corde E P, & tiré par la corde A K, n'exigeroit, pour être élevé, qu'un effort moitié, en supposant le rayon A C double de C E; car on auroit $K \times AC = P \times CE$ ou $\frac{1}{2} P \times 2 CE = P \times CE$.

Il résulte de là, que l'on peut faire varier la force employée pour mouvoir un corps, à l'aide de *poulies*, en pratiquant, sur les *poulies*, des gorges qui aient des rayons différens; mais comme l'espace parcouru par la force & le poids, sont proportionnels aux rayons des *poulies*, il s'ensuit, qu'en diminuant l'effort employé, on diminue, dans le même rapport, la vitesse des corps.

Pour diminuer la force employée à soulever un corps d'une masse donnée, on fait ordinairement usage de différens systèmes de *poulies*, ou d'une machine composée de plusieurs *poulies*; dans ce cas, l'effort diminue avec le nombre des *poulies*, mais aussi le frottement, la résistance & la diminution dans la vitesse augmentent dans la même proportion; d'où il suit, qu'il n'est pas toujours avantageux d'employer des machines composées de plusieurs *poulies*; & lorsque les circonstances obligent à les employer, il existe nécessairement un nombre de *poulies* tel, qu'étant augmenté, il

n'y auroit plus d'avantage à les employer. *Voyez* MOUFLES, POLYPASTON.

POULIE COMPOSÉE. Réunion de plusieurs *poulies* pour élever ou transporter des fardeaux. *Voyez* MOUFLE.

POULIE FIXE. *Poulie* A D B, *fig.* 1124, dont la chape est placée en un point fixe, & le corps entraîné par la corde qui passe dans la gorge de la *poulie*.

POULIE (Gorge de). Rainure que l'on pratique dans toute la circonférence d'une *poulie*, pour passer la corde. *Voyez* GORGE DE POULIE.

POULIE MOBILE. *Poulie* A D B, *fig.* 1124 (*a*), qui est mue avec le fardeau. Cette *poulie* est l'opposé de la *poulie fixe*, qui reste en place, tandis que le fardeau se meut. *Voyez* POULIE FIXE.

POULIE SIMPLE. *Poulie* sur laquelle est passée une corde pour mouvoir le fardeau. Le nom de *poulie simple* est opposé à celui de *poulie composée*. *Voyez* MOUFLE.

POUMONS; πνευμονες; pulmones; *lunge*; s. m. Organe double, parenchymateux, vasculeux, vésiculaire, très-expansible, renfermé dans les parties latérales de la poitrine.

On compare les *poumons* à un cône irrégulier aplati, dont le sommet regarde en haut & la base en dedans; leur volume est très-considérable: les deux lobes sont inégaux; le droit est un peu plus gros que le gauche.

Cet organe est destiné à recevoir & à absorber l'air atmosphérique qui lui parvient par la respiration, à l'élaborer, à le combiner avec le sang dont il est rempli, à transformer sa couleur noire en un rouge vermeil, & à lui donner la propriété de pouvoir exciter, nourrir & échauffer toutes les parties du corps.

Dans chaque inspiration, les *poumons* se gonflent par l'air qu'ils reçoivent; dans chaque expiration, ils s'affaissent par l'air qu'ils rendent. Tout l'air qu'ils contiennent ne sort pas à chaque expiration; il en reste une portion que l'on estime égale à celle qui est inspirée. L'air qui pénètre, à chaque inspiration, est un composé de 0,79 parties d'azote, 21 d'oxigène, très-peu de gaz acide carbonique & d'eau. En sortant dans l'expiration, la quantité d'oxigène est diminuée, elle n'est plus que de 0,18 à 0,19; les deux ou trois parties soustraites sont remplacées par de l'acide carbonique; l'air expiré contient, en outre, de la vapeur pulmonaire, dans laquelle une matière animale est tenue en dissolution; c'est elle qui occasionne l'haleine fétide de certains individus.

Les *poumons* sont essentiels à la production des sons, de la voix; on peut les considérer comme deux machines soufflantes d'où l'air sort pour parvenir au larynx & vibrer avec la membrane qui tapisse la glotte: le son produit par cette vibration se modifie dans la bouche.

POURPRE, de πορφυρα, *porphyre*; purpura; *purpur*; s. m. Sorte de rouge foncé, qui tire sur le violet.

C'est une des nuances de couleur, que l'on distingue, quelquefois, dans le spectre solaire; elle est placée au-delà du violet.

POURPRE DE CASSIUS; purpura mineralis; *gold purpur*; s. m. Or dissous par l'acide muriatique, & précipité en *pourpre* par de l'étain.

Ce précipité *pourpre*, dont on doit la découverte à un médecin de Hambourg, nommé Cassius, est très-estimé pour la peinture en émail.

POUSSIÈRE; pulvis; *staub*; s. f. Substance réduite en poudre fort menue.

POUSSIÈRE SÉMINALE. Substance très fine, qui se montre, sous l'apparence de poussière, sur les étamines des plantes, & qui est essentielle à la fécondation des fruits.

Cette *poussière*, ordinairement jaune, est composée de petites vésicules sphériques ou ovales, qui contiennent l'esprit séminal, & se flétrissent après l'avoir répandu. *Voyez* POLLEN.

POUTRE; trabs; *balke*; s. f. Grosse pièce de bois, carrée, destinée à supporter de fortes charges.

POUTRE CÉLESTE. Espèce de nuages oblongs & transparens, que les Anciens regardoient comme les avant-coureurs des tremblemens de terre.

Aristote & Cassini ont vu de ces *poutres*, dans la constellation de la Baleine, quelque temps avant des tremblemens de terre.

POUVOIR, *de* possere, *beaucoup*; potestas; *vermœgen*; s. m. Avoir la faculté de faire.

POUVOIR ABSORBANT. Propriété des corps, plus froids que le milieu dans lequel ils sont, d'absorber le calorique extérieur, & de l'absorber, graduellement, jusqu'à ce qu'il soit en équilibre de température. *Voyez* CALORIQUE, EQUILIBRE DU CALORIQUE.

POUVOIR DES POINTES; potestas acuminum; *kraf der spitzen*; s. m. Puissance qu'ont les pointes, de soutirer l'électricité, à une plus grande distance que les corps ronds & mousses.

Francklin, qui, le premier, a découvert ce *pouvoir des pointes*, l'a appliqué, avec un grand succès, pour soutirer le fluide électrique de l'at-

mosphère, & préserver les édifices de l'action de la foudre. *Voyez* PARATONNERRE.

Ce *pouvoir des pointes* est expliqué de deux manières : 1°. par Coulomb, d'après la loi de répartition du fluide électrique sur la surface des corps conducteurs; 2°. par Haüy, d'après l'action que des corps électrisés ont les uns sur les autres.

En examinant la manière dont le fluide électrique se distribue sur la surface des corps isolés, on observe, que l'intensité électrique croît sur la surface des corps, depuis le milieu de ces corps jusqu'à leur extrémité, & que l'intensité la plus grande est toujours aux deux extrémités; que là, il s'y accumule en quantité d'autant plus grande, que ces extrémités sont plus aiguës. Le fluide électrique n'étant retenu, sur la surface des corps, que par la pression de l'air, il ne peut s'échapper que lorsque l'intensité peut varier sa résistance; or, l'intensité étant plus grande aux extrémités, & principalement aux extrémités aiguës, que sur le reste de la surface, c'est par ces extrémités, c'est par ces pointes, que le fluide électrique peut & doit s'échapper. *Voy.* DISTRIBUTION DU FLUIDE ÉLECTRIQUE, ELECTRICITÉ.

M. Haüy explique le *pouvoir des pointes*, de cette manière (1) : Concevons d'abord une seule aiguille *a b*, *fig.* 1125, dont la pointe *a* soit tournée vers un conducteur C, que nous supposerons chargé d'électricité vitrée (E), & dont l'extrémité *b* communique avec les corps environnans; l'action du conducteur attirera, vers la pointe *a*, le fluide résineux *r* (C), qui s'est dégagé du fluide naturel de l'aiguille, & repoussera, vers l'extrémité *b*, le fluide vitré *v* (E). Supposons, maintenant, une seconde aiguille *g d*, placée à une petite distance de la première, dans une direction parallèle à la sienne, & imaginons, pour un instant, que les deux aiguilles n'aient aucune action l'une sur l'autre, le fluide V (E), du conducteur, attirera, de même, vers la pointe *g*, une certaine quantité de fluide *r'* (C), égale à *r*, provenant de la décomposition du fluide naturel de l'aiguille, tandis qu'il repoussera, vers la partie opposée *d*, une quantité de fluide *v'* (E), égale à *v*. Rétablissons maintenant l'action des deux aiguilles, l'une à l'égard de l'autre; les fluides *r* (C) & *v'* (E), en s'attirant mutuellement, tendront à se mouvoir, l'un, de *a* vers *b*, l'autre, de *d* vers *g*. Pareillement, l'attraction réciproque du fluide *r'* (C) & *v* (E), agira pour ramener l'un de *g* vers *d*, & l'autre de *b* vers *a*. Or, ces effets balancent, en partie, celui du conducteur, pour attirer, vers l'extrémité de chaque aiguille, le fluide de l'électricité contraire à la sienne.

L'action mutuelle des deux aiguilles deviendra encore plus sensible, si on les rapproche l'une de l'autre, parce qu'elle s'exercera à une moindre distance, & suivant des directions moins obliques.

Il résulte, de ces effets, qu'une seule aiguille doit être plus fortement électrisée à sa partie *r* ou *r'*, la plus rapprochée du corps conducteur, que lorsqu'il existe deux aiguilles très-rapprochées, &, par suite, que celles-ci doivent être encore plus fortement électrisées, que lorsqu'il en existe un très-grand nombre qui agissent les unes sur les autres. Or, un corps arrondi ou mousse, peut être comparé à un faisceau d'aiguilles, qui, s'influençant l'une l'autre, n'exercent plus qu'une foible action, pour dépouiller le conducteur de son électricité; tandis qu'un corps, terminé en pointe, sur lequel aucune autre aiguille n'exerce d'action, soutire puissamment cette électricité, par une action semblable à celle d'une aiguille isolée.

POUVOIR ÉMISSIF. Puissance qu'ont les corps, d'une température plus élevée que celle du milieu dans lequel on les a placés, d'émettre une portion de leur calorique interne, jusqu'à ce qu'ils soient parvenus à la température du milieu dans lequel ils sont. *Voyez* CALORIQUE.

POUVOIR EXPANSIF. Faculté qu'ont certains corps, de s'étendre toutes les fois qu'ils en ont la liberté & qu'ils ne sont pas retenus par des obstacles invincibles.

Tels sont les corps à ressort, dans l'état de contraction; sitôt que la force qui les retient cesse d'agir, ils s'étendent & occupent un plus grand espace. Telle est encore la poudre à canon, qui s'enflamme. Si elle n'est retenue par des obstacles moindres que la force de son *pouvoir expansif*, elle les brise, souvent, avec une explosion considérable.

POUVOIR RÉFRINGENT. Propriété qu'ont les corps transparens, de réfracter les rayons de lumière; ou, force que les corps diaphanes exerçent sur les molécules lumineuses, pour les détourner de leur direction primitive, & leur faire subir la loi de la réfraction.

Nous allons transcrire ici la manière dont Newton détermine ce *pouvoir réfringent* (1).

Soit AB, *fig.* 1126, la surface plane, réfringente, d'un corps quelconque, & IC, un rayon tombant fort obliquement sur ce corps en C, de sorte, que l'angle A C I soit infiniment petit, & soit C R le rayon rompu. D'un point donné B, tracez, perpendiculairement, à la surface réfringente, la ligne B R, qui rencontre le rayon rompu C R en R. Si C R représente le mouvement du rayon rompu, & que ce mouvement soit distingué en deux mouvemens C B, B R, dont C B soit parallèle au rayon réfringent, & B R, perpendiculaire

(1) *Traité élémentaire de Physique*, tom. I, pag. 401.

(1) *Traité d'Optique, sur la lumière*. Liv. II, part. 3, proposit. 10.

au même plan; C B représentera le rayon incident, & B R, le mouvement du rayon engendré par la réfraction, comme l'ont expliqué les derniers écrivains d'optique.

Or, si un corps, ou quoi que ce soit, se mouvant au travers d'un espace quelconque, d'une longueur donnée, terminé, des deux côtés, par deux plans parallèles, & poussé vers toutes les parties de cet espace, par des forces qui tendent directement vers le dernier plan, & qu'avant que de tomber sur le premier plan, il n'eût aucun mouvement de ce côté-là, ou qu'un mouvenent infiniment petit; &, si dans toutes les parties de cet espace, les forces entre les deux plans sont égales entr'elles, à égales distances de ces plans, mais plus grandes ou plus petites, à distances inégales, en proportion donnée quelconque, le mouvement engendré par ces forces-là, durant tout le passage du corps ou de la chose, au travers cet espace, sera en proportion sous-doublée des forces; &, par conséquent, si l'espace d'activité de la surface *réfringente* du corps, est considéré comme un tel espace, le mouvement du rayon, engendré par la force *réfringente* du corps, durant son passage au travers de cet espace, c'est-à-dire, le mouvement B R, doit être en proportion sous-doublée de la force *réfringente*. Je dis donc que le carré de la ligne B R, &, par conséquent, la *force réfringente* du corps, est, à peu pres, la même que la densité du même corps; c'est ce qui paroitra par la table suivante, où l'on voit ces différentes colonnes; la *proportion des sinus*, qui mesurent la réfraction des différens corps; le *carré de la ligne* B R, supposé que C B soit 1; les *densités* des corps, déterminées par leur pesanteur spécifique, & leur *pouvoir réfringent*, par rapport à leur densité.

Noms des substances.	Proportion du sinus d'incidence au sinus de réfraction.		Carré de BR.	Densité de la substance diaphane.	Pouvoir réfringent.
Baryte sulfatée	23 à	24	1,699	4,27	3979
L'air	3201	3200	0,000625	0,0012	3208
Verre d'antimoine	17	9	2,568	5,28	4864
Sélénite	61	41	1,213	2,252	5386
Verre commun	31	20	1,4025	2,58	5436
Cristal de roche	25	16	1,445	2,65	5450
Cristal d'Islande	5	3	1,778	2,72	6536
Sel gemme	17	11	1,388	2,143	6477
Alun	35	24	2,1267	1,714	6870
Borax	22	15	1,1511	1,714	6716
Nitre	32	21	1,345	1,9	7079
Vitriol de Dantzick	303	200	2,295	1,715	7591
Huile de vitriol	10	7	1,041	1,7	6124
Eau de pluie	529	396	0,7849	1	7845
Esprit-de-vin rectifié	100	73	0,8765	0,865	10121
Camphre	3	4	1,25	0,996	12551
Huile d'olive	22	15	1,1511	0,913	12607
Huile de lin	40	27	1,1948	0,932	12819
Esprit de térébenthine	25	17	1,1626	0,874	13222
Ambre	14	9	1,42	1,04	13654
Diamant	100	41	4,949	3,4	14556

En comparant, dans ce tableau, les densités des différens corps à leur *pouvoir réfringent*, on voit que, dans quelques corps, ce rapport est sensiblement le même, mais que, dans beaucoup d'autres, il est plus considérable.

Si la force du *pouvoir réfringent* étoit, dans tous les corps, proportionnelle à leur densité, on pourroit croire que les molécules de tous les corps agissent également sur la lumière, & que les différences que l'on remarque dans le *pouvoir réfringent* des corps, dépendent du nombre de leurs molécules, ou mieux, de leur masse; mais, les différences que l'on remarque dans un grand nombre de corps, entre leur densité & leur *pouvoir réfringent*, semble prouver que toutes les molécules des corps n'agissent pas de la même manière sur la lumière. Déjà, Newton avoit fait la remarque, que tous les corps combustibles avoient un *pouvoir réfringent*, comparé à leur densité, beaucoup plus considérable que les autres; & c'est de cette comparaison qu'il avoit conclu, que le diamant devoit être un corps combustible

tible, ce qui a été vérifié depuis. *Voyez* DIAMANT.

Mais quelle est cette substance qui augmente, dans les corps combustibles, leur *pouvoir réfringent?* En déterminant, par l'expérience, le *pouvoir réfringent* des gaz, on a remarqué, que celui du gaz hydrogène étoit infiniment plus fort que celui des autres gaz. (*Voyez* GAZ.) De-là, il a été facile de conclure que, dans tous les composés, dans lesquels l'hydrogène est partie constituante, tels que l'eau, les huiles, l'alcool, &c., le *pouvoir réfringent* doit être considérablement augmenté; mais, jusqu'à présent, on n'a point trouvé d'hydrogène dans le diamant; cette substance ne contient que du carbone, dans un état de condensation assez considérable : ainsi, ce doit être à l'action du carbone sur la lumière, que la grandeur de son *pouvoir réfringent* doit être attribuée.

Des expériences sur le *pouvoir réfringent* de l'air atmosphérique, de plusieurs gaz & de différentes substances, ont prouvé, que la réfringence d'une même substance augmentoit avec sa densité, & lui étoit proportionnelle. Des expériences, faites sur différentes substances simples, telles que l'oxigène, l'hydrogène, l'azote, le chlore, le soufre, le phosphore, le carbone, ont fait voir, que chacune de ces substances, réduite à une même densité, avoit une réfringence différente; d'où il suit, que le *pouvoir réfringent* des corps varie, selon la nature des molecules qui les composent, & selon la densité de ces mêmes corps.

POUZZOLANE, de *Pozzuolo*, nom d'une ville du royaume de Naples; f. f. Substance volcanique, que l'on trouve dans le territoire de *Pouzzole*.

Ce sont des fragmens volcaniques, raboteux, percés de pores, dont la couleur varie entre le gris, le rouge sombre & le noir. Ces fragmens sont employés dans la composition des cimens; ils contribuent à les faire promptement solidifier. Ces terres, très-argileuses, paroissent avoir été scorifiées.

PRAGMATIQUE; πραγματικος; pragmatica; *pragmatik*; sub. & adj. Qui concerne les affaires.

Ce mot a été employé par quelques mathématiciens, à la place des mots *pratique*, *mécanique* ou *problématique*.

Stevin, dans ses *Élémens d'hydrostatique*, donne le nom d'*exemples pragmatiques*, à certaines expériences mécaniques ou pratiques.

PRAIRIAL, de *prairie*; f. m. Le neuvième mois de l'année; il commençoit le 20 mai, & finissoit le 18 juin. Ce nom lui a été donné, parce que c'est dans ce mois que l'on fauche les prés.

PRASE, de πρασον, *porreau*; f. f. Pierre dure, de couleur vert porreau; c'est une variété de quartz agathe.

PRÉCESSION, *de* præcedere, *aller au devant*; f. f. On ne se sert de ce terme qu'en astronomie.

PRÉCESSION DES ÉQUINOXES. Mouvement général de toutes les étoiles, & commun à chacune, qui se fait d'orient en occident, & qui, changeant leur position par rapport à l'équateur terrestre, conserve celle qu'elles ont par rapport à l'écliptique.

Par ce mouvement, l'intersection de l'équateur & de l'écliptique change continuellement de position, & l'année tropique, qui est la durée du mouvement apparent du soleil, par rapport aux équinoxes, est plus courte que l'année sidérale, qui est la durée du mouvement apparent du soleil par rapport aux étoiles. L'année tropique précède l'année sidérale de 154",65 décimales, & la durée de la révolution de cette *précession* est de 25,868 ans environ.

On explique ce mouvement en supposant, que l'axe du monde, qui fait avec l'axe de l'écliptique un angle de 26°0796 décimales, se meut autour de ce dernier, d'orient en occident, en décrivant, chaque année, un angle de 154",65, & cela pendant que l'axe de l'écliptique reste fixe; ce mouvement produit un mouvement apparent dans les étoiles, & un changement de position dans l'intersection de l'équateur & de l'écliptique; & comme ce mouvement a une direction opposée au mouvement de la terre, il en résulte, nécessairement, une *précession* d'un angle égal à celui que l'axe du monde a décrit.

PRÉCIPITÉ, *de* præceps, *qui est escarpé*; precipitatum; *nieder schlagen*; f. m. Substance insoluble dans un liquide, qui tombe & se dépose au fond.

On distingue deux sortes de *précipités* : le *pur* & l'*impur*; le premier est celui qui est séparé dans l'état où il étoit avant sa solution; le second est celui qui a des propriétés différentes de celles que la substance avoit, avant sa solution.

PRÉCIPITÉ BLANC. Poussière blanche, précipité du *nitrate mercuriel*, à l'aide du sel marin; c'est un *muriate de mercure*.

PRÉCIPITÉ DE CASSIUS. Oxide d'or, précipité en violet, d'une dissolution de nitro-muriate d'or, à l'aide d'une lame d'étain. On l'emploie dans les arts, & principalement dans la peinture sur porcelaine.

PRÉCIPITÉ JAUNE. Sulfate jaune de mercure avec un excès d'oxide.

Précipité persé. Oxide rouge de mercure, obtenu en exposant, à l'action du feu, du mercure, dans un matras à col long & étroit.

Précipité rose. Poudre rose, obtenue en versant du nitrate de mercure dans de l'urine. Ce *précipité* produit, étant sec, des étincelles phosphorescentes, lorsqu'on le frotte dans l'obscurité.

Précipité rouge. Oxide rouge de mercure, provenant de l'évaporation du nitrate de mercure.

PRÉCURSEUR, *de* præ, *avant;* currere, *courir;* præcursor; *vorlaüfer;* s. m. Phénomène qui paroît avant un autre, & qui le précède & l'annonce.

PRÉLUDE, *de* præ, *avant;* ludere, *jouer;* præludium; *vorspiel;* s. m. Morceau de symphonie qui sert d'introduction & de préparation à une pièce de musique.

PREMIER; primus; *erste;* adj. & s. Ce qui précède, par rapport au temps, au lieu, à l'ordre, à la dignité, à la situation.

Premières figures Ce sont, en *géométrie*, celles qui ne peuvent être divisées en d'autres plus simples qu'elles. Tels sont le triangle parmi les surfaces, la pyramide triangulaire parmi les solides.

Premier méridien. C'est, en *astronomie* & en *géographie*, le point, du ciel ou de la terre, d'où l'on commence à compter les degrés en longitude. *Voyez* Longitude.

Premier mobile. Sphère céleste qui enveloppe toutes les autres, & qui les entraîne dans son mouvement.

Cette sphère avoit été imaginée par les anciens astronomes, pour faire concevoir le ciel & son mouvement. *Voyez* Mobile.

Premier mobile (Temps du). Durée du mouvement de rotation de la terre, ou de son retour au méridien.

Cette durée, qui est de 24 heures, ne seroit que de 23 heures 56′ 4″ du temps solaire moyen, parce que, quand la terre a fait un tour entier, le soleil n'est pas encore au méridien; il s'en faut de la quantité du mouvement de la terre autour du soleil.

Premier quartier. Aspect de la lune lorsqu'elle a la moitié de son disque éclairée, sept jours environ après la nouvelle lune. *Voyez* Lune.

Premier vertical. Cercle qui coupe perpendiculairement le méridien, & passe par les points d'orient & d'occident. *Voyez* Vertical.

PRÉPARATION, *de* præ, *avant;* parare, *arranger;* præparatio; *bareitungen;* s. f. Disposer d'avance.

En *chimie* & en *physique*, c'est une opération, par laquelle on dispose toutes les substances & les instrumens à être employés.

En *mathématique*, c'est la partie préliminaire d'une démonstration.

En *musique*, c'est l'art de préparer la dissonance, c'est-à-dire, de la traiter dans l'harmonie, de manière, qu'à la faveur de ce qui précède, elle soit moins dure à l'oreille qu'elle ne seroit sans cette précaution.

PRÉPONDÉRANT, *de* præ, *supériorité;* ponderare, *peser;* *über viegen;* adj. Qui pèse davantage.

On appelle *prépondérant*, en *mécanique*, un poids qui, étant mis dans un bras de balance, l'emporte sur le poids opposé, ce qui arrive lorsque le moment du poids *prépondérant*, est plus grand que celui du poids opposé. *Voyez* Moment.

PRÉSAGE, *de* præ, *avant;* sagire, *pénétrer;* præsagium; *zeinchen;* s. m. Penétrer, discerner d'avance.

C'est, dans l'art de la *divination*, le signe, l'augure par lequel on juge de l'avenir. Les *présages* les plus fameux, chez les Anciens, étoient fondés sur le vol des oiseaux, ou sur les entrailles des victimes. *Voyez* Divination.

PRESBYOPIE, de πρεσβυς, *vieillard;* ὤψ, *œil;* presbyopia; *weitsichtige;* s. f. Disposition particulière de l'œil, dans laquelle on ne peut voir que les objets éloignés.

Une vue bien conformée, distingue très-bien les caractères les plus fins à huit ou dix pouces de distance. Lorsqu'on est obligé d'éloigner ces objets à une distance plus grande, pour les bien distinguer, il y a *presbyopie;* & plus la distance à laquelle les objets doivent être éloignés de la vue, est grande pour que les objets puissent être parfaitement distingués, plus la *presbyopie* est forte.

Habituellement, la *presbyopie* arrive avec l'âge; les vues bien conformées s'alongent peu à peu & finissent par devenir *presbytes*. Il est rare que la vue se conserve constamment bonne dans la vieillesse; cependant, ce fait n'est pas sans exemple; les *myopes*, les personnes qui ont la vue courte, améliorent ordinairement leur vue en vieillissant, & parviennent, avec l'âge, à obtenir une vue bien conformée. *Voyez* Myopie.

On attribue la *presbyopie* à cinq causes: 1°. le peu de convexité de la cornée; 2°. l'amincissement ou le peu d'épaisseur du cristallin; 3°. la trop petite distance du cristallin à la rétine; 4°. la diminution de la force réfractive des corps diaphanes de l'œil; 5°. la trop grande proximité des objets. M. Demours ajoute une sixième cause, le rétrécissement de la pupille.

Ce qui contribue à produire la *presbyopie* dans la vieillesse, c'est principalement la diminution de l'épaisseur du cristallin. Dans l'enfance, le cristallin est très-épais, la courbure des deux surfaces est considérable; avec l'âge, cette épaisseur diminue, ainsi que la convexité de ses deux surfaces; alors le foyer s'alonge, & l'on ne peut distinguer aussi facilement les objets rapprochés. *Voy.* CRISTALLIN.

En entrant dans l'œil, les rayons de lumière y éprouvent une réfraction, occasionnée par la courbure de la cornée, la densité & la réfrangibilité de l'humeur. Arrivée sur le cristallin, la lumière y éprouve une nouvelle réfraction en entrant & en sortant. Ces réfractions font concourir la lumière à un point, dont la distance dépend, 1°. de la distance du point lumineux à l'œil; 2°. de la courbure de la cornée & du cristallin; 3°. de la réfringence des humeurs de l'œil. Dans des yeux bien conformés, le foyer de convergence des rayons, d'un point lumineux, placé à huit ou dix pouces de l'œil, se fait exactement sur la rétine; dans les yeux des presbytes, le foyer est au-delà.

Pour ramener le foyer des rayons sur la rétine, il faut ou éloigner les objets, ou faire usage d'un verre lenticulaire. Ces deux moyens sont également employés selon les circonstances; mais plus on éloigne les objets, moins il pénètre de rayons de lumière dans l'œil, & moins les objets sont visibles. Pour augmenter la quantité de lumière, & bien faire distinguer les objets, on préfère l'emploi des verres lenticulaires.

Il est nécessaire, lorsqu'on fait usage de verres lenticulaires, de les proportionner à la force de la *presbyopie*. Il faut faire usage de verres d'un long foyer, lorsque l'on peut distinguer les objets à une foible distance, & diminuer la longueur du foyer des verres, à mesure que la vue s'alonge. Dès que l'on a commencé à faire usage de verres lenticulaires, il est essentiel de ne changer les foyers des verres que lentement & graduellement, à mesure que la *presbyopie* augmente, & n'employer des verres d'un plus court foyer, que lorsque l'on y est absolument obligé.

Avant que l'on ne connût l'usage des verres lenticulaires, les *presbytes* étoient obligés d'employer divers moyens pour distinguer facilement les petits objets: un des principaux est de regarder ces objets, à travers une petite ouverture faite dans une carte, ou dans une feuille mince de métal. Le faisceau de lumière étant très-mince, l'image peinte sur la rétine n'est pas sensiblement affectée du *rayon de dissipation*, qui occasionne l'imperfection de la vision. *Voy.* VISION, RAYON DE DISSIPATION.

PRESBYTE, de πρεσβυς, *vieillard*; presbytus; *presbitz*; s. m. Vue courte, ou personnes affectées de la *presbyopie*. *Voyez* PRESBYOPIE.

PRESBYTIE. Disposition des yeux par laquelle on ne peut rien distinguer que les objets éloignés. *Voyez* PRESBYOPIE.

PRESBYTISME, même étymologie que *presbyte*; s. m. Disposition particulière de l'œil, particulièrement affectée aux vieillards, de ne pouvoir bien distinguer que les objets éloignés. *Voy.* PRESBYOPIE.

PRESSE, *de* pressare, *presser*; s. f. Machine en bois ou en métal, qui sert à comprimer, à presser étroitement des objets.

PRESSE HYDRAULIQUE. Machine à comprimer, à presser les objets, dans laquelle on emploie l'eau comme agent.

Une *presse hydraulique* très-simple, seroit un réservoir d'eau R, *fig.* 1127, placé à une grande hauteur, qui communiqueroit, par un tuyau ABC, d'un très-petit diamètre, à une caisse DEFG, dans laquelle seroit un piston P. Faisant communiquer ce piston à un plateau Q, placé parallèlement à une surface supérieure S, fixé par le haut, & plaçant, entre ce plateau & la surface, les corps à presser; on obtient, par le moyen de l'eau du réservoir R, qui communique à la caisse, une pression sur le piston, &, par suite, sur le plateau Q; cette pression fait équilibre au poids d'un volume d'eau, égal à la surface du piston, multiplié par la hauteur de la colonne d'eau.

Comme il n'est pas toujours facile d'avoir un réservoir d'eau, très-élevé, au-dessus de la presse; on a substitué, à ce réservoir, un moyen extrêmement simple, qui consiste en un cylindre C, *fig.* 1127 (*a*), dans lequel est un piston P, qui soulève un plan comprimant Q. Le piston est soulevé par de l'eau, que l'on fait entrer dans le cylindre, à l'aide d'une très-petite pompe. La force comprimante, comparée à la force employée pour faire entrer l'eau, est d'autant plus grande, que le diamètre du cylindre est plus grand, comparé à celui du corps de pompe, & que le bras de levier, qui fait mouvoir le piston de la pompe, est plus long. *Voyez Annales des arts & manufactures*, tom. VI, p. 100.

PRESSION, *de* pressare, *presser*; pressio, *druck*; s. f. Action d'un corps qui fait effort, pour en mouvoir un autre.

Ainsi, l'action d'un corps pesant, sur un support qui le retient, *presse* ce support; si ce support pouvoit céder, il le pousseroit devant lui, en descendant.

La *pression* d'un corps contre un autre, peut se faire dans toutes les directions; en poussant un corps horizontalement, on le *presse* dans le sens dans lequel on le pousse. Les liquides renfermés dans des vases, les *pressent* dans tous les sens & dans toutes les directions.

On peut rapporter également la *pression* au corps

qui *presse* & à celui qui est *pressé;* tous deux éprouvent la même action de la part l'un de l'autre; c'est pour cela que l'on dit que l'action est égale à la réaction.

C'est, ordinairement, par des poids, que l'on mesure la *pression;* les fils qui les suspendent, se placent dans une direction opposée à celle de la *pression.*

Parmi les forces *pressantes* ou comprimantes, on en distingue quatre principales.

1°. Les forces animales, qui *pressent* les corps pour les écarter ou les rapprocher;

2°. La *gravité,* en vertu de laquelle les corps tendent à tomber;

3°. L'élasticité des corps solides, tels que les ressorts d'acier; celle des fluides élastiques, tels que l'air, plus ou moins comprimé, &c.;

4°. Les actions électriques, magnétiques, celles du calorique, &c.

Pression de l'air. *Pression* exercée, par l'air, sur les corps.

On peut diviser cette *pression* en deux classes; celle de l'atmosphère & celle des gaz, renfermés dans des vases.

La terre est environnée d'une masse d'air, nommée *atmosphère.* Les molécules d'air, attirées par la masse du globe, tendent à tomber, &, en vertu de cette tendance, exercent une *pression* sur tous les corps qu'elles touchent. Cette *pression,* sur la surface de la terre, fait équilibre au poids d'une colonne de mercure de vingt-huit pouces de hauteur, environ, ou d'une colonne d'eau de trente-deux pieds. Ainsi, la *pression* de l'atmosphère, sur une surface d'un pied carré, peut être estimée 2240 livres, environ Cette *pression* s'exerce dans tous les sens; d'où il suit, que si l'on suppose la surface extérieure d'un homme, de quinze pieds carrés, la *pression* qu'il supporteroit seroit de 33,500 livres.

Beaucoup d'effets, que les Anciens attribuoient à l'horreur du vide, tels que l'ascension des liquides dans les pompes aspirantes, &c., sont, aujourd'hui, unanimement attribués à la *pression de l'air.*

Renfermé dans des vases, l'air exerce contre les parois une *pression* plus ou moins forte, qui est due à la tendance que les molécules ont à s'écarter les unes des autres, & que l'on attribue au calorique, interposé entre ses molécules; aussi, cette pression augmente-t-elle avec la température de l'air & avec la quantité des molécules, ou mieux, la masse de ce fluide élastique. On mesure cette *pression* en plaçant, dans le vase, un tube à deux branches, rempli de mercure; l'une est fermée hermétiquement, elle est vide d'air; l'autre est ouverte, afin que l'air exerce son action sur le mercure contenu dans les branches. La différence de niveau des deux colonnes de mercure, donne la mesure de la *pression* de l'air.

Pression des liquides. A cause de la parfaite mobilité des molécules dont les liquides sont composés, ils exercent une *pression* dans tous les sens; cette *pression* se mesure par l'étendue de la surface que l'on considère, multipliée par la hauteur de la colonne de liquide, au-dessus de la hauteur moyenne de cette surface, & par la densité des liquides, ou le poids d'un volume donné.

Pression électrique. Effort exercé par l'électricité, répandue sur la surface d'un corps, contre l'air qui s'oppose à sa sortie & à son dégagement.

PRESTO, de l'italien *presto;* adv. Vîte, promptement.

Ce mot écrit à la tête d'un morceau de musique, indique le plus prompt & le plus animé des cinq principaux mouvemens établis dans la musique italienne.

PRÊTRE, de πρεσϐυς, *ancien;* presbyter; *priester;* s. m. Celui qui fait les sacrifices & les cérémonies sacrées; on le choisissoit, autrefois, parmi les anciens.

Prêtres (Pompe des). Pompe qui aspire l'air, à l'aide d'un diaphragme mobile. *Voyez* Pompe des prêtres.

PREUVE; proba; *probe;* s. f. Ce qui établit la vérité d'un fait ou d'une proposition.

En *arithmétique,* la *preuve* est une opération, par laquelle on s'assure de la vérité & de la justesse d'un calcul.

PRIME; primus; *prime;* s. f. La première partie d'une chose.

En *arithmétique,* la *prime* se prend, quelquefois, pour la dixième partie d'une unité.

En *géométrie,* c'est la soixantième partie d'un degré. *Voyez* Minute.

En *métrologie,* la *prime* est la vingt-quatrième partie d'un grain.

Prime de la lune. Apparence de la lune, deux ou trois jours après sa conjonction, & lorsqu'elle présente le bord de son disque éclairé.

On dit que la lune est en *prime,* lorsque l'on aperçoit le croissant pour la première fois, c'est-à-dire, lorsque l'on voit, pour la première fois, la lune s'élever peu après le lever du soleil.

PRIMITIF, *de* primus, *premier;* primitivus; *erste;* adj. Qui vient le premier.

Primitives (Couleurs). Couleurs des rayons

homogènes de la lumière, séparés les uns des autres par leur différence de réfrangibilité. *Voyez* COULEURS, COULEURS DE LA LUMIÈRE, COULEURS HOMOGÈNES.

PRINCIPAL; principalis; *principal;* f. & adj. Le plus considérable, le plus remarquable dans son genre.

PRINCIPAL (Axe). C'est, en *géométrie*, l'axe des foyers d'une courbe; ainsi, dans une ellipse, c'est son grand axe. *Voyez* AXE PRINCIPAL.

PRINCIPAL (Objet). C'est, en *peinture*, le foyer d'un tableau, d'où tous les objets partent comme autant de rayons; celui dont ils émanent, celui auquel ils aboutissent, sont subordonnés. *Voyez* OBJET PRINCIPAL.

PRINCIPE; principium; *ursprunch;* f. m. Première cause, ou, toute vérité que l'on ne peut révoquer en doute.

On appelle encore *principes*, les propositions desquelles on part, pour expliquer un système. Ainsi, l'on dit, pour expliquer un système, tel auteur part de tels & tels *principes*.

Ces *principes* ont des marques caractéristiques & déterminées, auxquelles on peut toujours les reconnoître; on en distingue trois:

1°. Qu'ils soient clairs, qu'on ne puisse les prouver par des vérités antérieures & plus claires;

2°. D'être si universellement reçus parmi les hommes, en tout temps, en tous lieux, & par toutes sortes d'esprits, que ceux qui les attaquent se trouvent, dans le genre humain, être, manifestement, moins d'un contre cent, ou même contre mille;

3°. D'être si fortement imprimés dans nous, que nous y conformions notre conduite, malgré le raffinement de ceux qui imaginent des opinions contraires, & qu'eux-mêmes agissent conformément, non à leurs opinions imaginées, mais aux *premiers principes*, qu'un certain air de singularité leur fait fronder.

Il ne faut jamais séparer ces trois caractères réunis; ils forment une conviction si pleine, si forte, si intime, qu'il est impossible de balancer un instant à se rendre à leur persuasion.

PRINCIPES CHIMIQUES. Tout ce que les chimistes imaginent entrer dans la composition des mixtes.

Ainsi, l'oxigène & l'hydrogène sont les deux *principes* de l'eau; l'hydrogène & l'azote sont les deux *principes* de l'ammoniaque; l'oxigène & l'azote, les deux *principes* du gaz nitreux, &c.

Avant que la chimie nouvelle eût écarté, des *principes*, tout ce qui n'étoit pas prouvé, les Anciens n'en admettoient que d'hypothétiques. Outre les quatre élémens adoptés comme *principes*, par les anciens philosophes, Paraclèse nommoit *principe mercuriel*, tout ce qui étoit volatil; *soufre*, tout ce qui étoit inflammable; Beccher imagina une terre combustible, un *principe de fixité*; Stalh inventa son *phlogistique*; d'autres chimistes distinguèrent des *principes primitifs*, des *principes secondaires*, des *principes prochains*, des *principes éloignés*, des *principes principes*, des *principes principaux*, &c.

Mais les découvertes modernes ont fait sentir la nécessité de renoncer à la distinction des élémens, puisque beaucoup de corps indécomposés, jusqu'à ce jour, sont manifestement composés, & que le nombre des substances, que l'analyse n'a pu réduire à leurs *principes primitifs*, est trop considérable, pour qu'on leur donne le nom d'*élémens*.

PRINCIPES IMMÉDIATS. Composés particuliers, assujettis à des proportions fixes d'élémens, pourvus, par conséquent, de caractères constans & distinctifs, & qui, nés sous l'influence de la vie des animaux & des végétaux, par l'association d'un nombre d'élémens, toujours assez borné, existent tout formés dans les êtres organisés, qui, ordinairement, leur doivent les plus remarquables de leurs propriétés.

On divise les *principes immédiats* en *trois classes*:

1°. substances organiques qui, combinées avec des bases salifiables, forment des sels;

2°. Substances organiques qui, combinées aux acides, forment des sels;

3°. Substances organiques neutres, c'est-à-dire, qui ne peuvent concourir à la formation des sels.

La première classe ne forme qu'une famille, les *acides organiques* ou *combustibles*. Celle-ci se divise en 47 acides différens, dont 40 oxigénés & formés d'hydrogène, d'oxigène & de carbone; un non oxigéné, composé d'hydrogène, de carbone & d'azote, & 6 composés d'hydrogène, d'oxigène, de carbone & d'azote.

Dans la seconde classe, qui ne forme également qu'une seule famille, sont: les *alcalis organiques* ou *combustibles*, qui constituent 5 espèces.

Enfin, la troisième est formée de 13 familles.

(*a*) Les *cristallinites*, contenant 6 espèces.

(*b*) Les *saccharinites*, contenant 4 espèces.

(*c*) Les *saccharoïtes*, contenant 7 espèces.

(*d*) Les *gommites*, contenant 5 espèces.

(*e*) Les *zoogommites*, contenant 2 espèces.

(*f*) Les *féculites*, contenant 5 espèces.

(*g*) Les *lignites*, contenant 6 espèces.

(*h*) Les *amarinites*, contenant 7 espèces.

(*i*) Les *chronites*, contenant 14 espèces.

(*k*) Les *rétinites*, contenant 7 espèces.

(*l*) Les *aromites*, contenant 7 espèces.

(*m*) Les *cérites*, contenant 7 espèces.

(*n*) Enfin, les *principes azotés non cristallisables*, *inclassés*, 7 espèces.

Ainsi, en tout 136 espèces. Pour avoir de plus

grands détails sur les *principes immédiats*, on peut consulter l'excellent article, intitulé Principes et produits des végétaux et des animaux, inséré dans le *Dictionnaire des sciences médicales*, & rédigé par M. Delens.

PRINGLE (Jean), médecin & physicien anglais, né le 10 avril 1707, à Staker-House, comté de Roxbourg, mort à Londres, le 18 janvier 1782.

Après avoir fait d'excellentes études & avoir reçu le bonnet de docteur en médecine, il fut nommé, en 1745, médecin en chef des armées britanniques, dont il remplit les fonctions avec zèle & dévoûment.

De retour des campagnes qu'il fit avec les armées anglaises, *Pringle* vint se fixer à Londres, en 1758. Il fut admis membre de la Société royale de Londres, & nommé ensuite son président, en 1722; il quitta cette fonction, en 1778, par rapport à une espèce de schisme, que l'usage des conducteurs électriques avoit occasionné dans cette savante compagnie. Ami de Francklin, il vit, avec peine, que sa méthode avoit perdu de son crédit, & il aima mieux abandonner ses honorables fonctions, que de passer ses jours en contestations.

D'abord *Pringle* s'en fut à Edimbourg, espérant y finir ses jours; mais la rigueur du climat le força de revenir à Londres.

Pringle étoit ennemi de toute méthode fondée sur la théorie, principalement en médecine. Il paroissoit envisager l'empirisme, c'est-à-dire, la pratique appuyée sur l'observation, comme la meilleure méthode. Sur la remarque qu'il falloit, au moins, que cet empirisme fût raisonné, *Pringle* observoit que c'est en raisonnant que nous avons tout gâté.

Nous avons de *Pringle* : 1°. *Observations sur le traitement des fièvres des hôpitaux & des prisons*, in-8°., 1750; 2°. *Observations sur les maladies des armées, dans les camps & dans les garnisons*, in-12, 1755; 3°. *Dissertation sur les différentes espèces d'air*; 1774.

PRINTEMPS, *de* primum tempus, *première saison*; ver; *fruhling*; s. m. L'une des quatre saisons de l'année, considérée comme la première, parce que c'est celle de la renaissance de tout ce qui existe.

Cette saison commence lorsque le soleil, s'approchant de plus en plus du zénith, atteint une hauteur méridienne moyenne, entre la plus grande & la plus petite, c'est-à-dire, lorsqu'il est arrivé au point de l'écliptique qui coupe l'équateur; alors, les jours sont égaux aux nuits sur toute la surface de la terre.

De même que les trois autres saisons, le *printemps* dure trois mois; il commence le 20 ou 21 de mars, le soleil entrant dans le premier signe du Bélier; il finit le 21 ou 22 juin, lorsque le soleil est parvenu à sa plus grande hauteur; enfin, lorsqu'il arrive au premier point du signe du Cancer, dans cet instant nous avons, sur notre hémisphère, les jours les plus longs.

Sur l'hémisphère opposé, le printemps commence le 22 ou 23 septembre, lorsque le soleil arrive au point de l'écliptique qui coupe l'équateur, ce qui rend la durée des jours égale à celle des nuits; il finit, le 21 ou 22 décembre, lorsque le soleil est à sa plus grande hauteur, qu'il entre dans le premier signe du Capricorne: les jours, alors, sur cet hémisphère, sont les plus longs de l'année.

PRISMATIQUE, de πρισμα, *prisme*; prismaticus; *prismatische*; adj. Qui a la figure d'un *prisme*, ou qui appartient au *prisme*.

Prismatique (Cristal). Cristal qui a la forme de prismes droits ou obliques, & dont les plans sont inclinés entr'eux. Tels sont, en *cristallographie*, le *corbonate de chaux*, le *feld-spath prismatique*, &c.

Prismatiques (Couleurs). Rayons de lumière colorés, provenant de la décomposition de la lumière solaire, en passant à travers un prisme transparent. *Voyez* Couleurs prismatiques.

Prismatiques (Verres). Solide de verre dont la forme est ordinairement celle d'un *prisme triangulaire*, & dont on fait usage pour décomposer un jet de lumière. *Voyez* Verre prismatique.

PRISME, de πριζω, *scier*, *couper*; πρισμα; prisma; *prisma*; s. m. Ce qui est scié, coupé.

En *géométrie*, un *prisme* est un solide engendré par le mouvement d'un plan rectiligne, qui glisse toujours parallèlement à lui-même, le long d'une droite.

Si le plan glissant est un triangle, le *prisme* s'appelle *prisme triangulaire*, *fig.* 1128; si le plan est carré, le *prisme* s'appelle *prisme rectangulaire*, *fig.* 1128 (*a*); enfin, si le plan est un pentagone, un hexagone, &c., le *prisme* se nomme *prisme pentagonal*, *prisme hexgonal*, &c.

Par la génération du *prisme*, il est évident que ce solide a deux bases parallèles, que son contour est composé d'autant de parallélogrammes qu'il y a de côtés dans la base, ou dans le plan qui la décrit; qu'enfin, toutes les sections du *prisme*, parallèles à sa base, sont égales entr'elles.

Ainsi, pour avoir la surface d'un *prisme*, il faut multiplier l'une des arêtes de ce *prisme* par le contour d'une section perpendiculaire à cette arête, & ajouter à ce produit, la surface des deux bases, d'où il suit, que les surfaces de deux ou plusieurs *prismes*, sont entr'elles comme le produit de la longueur des arêtes de ces *prismes*, par

le contour de la section faite perpendiculairement à cette longueur, plus la surface des bases.

Quant à la solidité des *prismes*, elle est égale au produit de la surface de leur base par leur hauteur, c'est-à-dire, de la perpendiculaire abaissée de l'un des points de la base supérieure sur la base inférieure. Il suit de-là, que les solidités de deux *prismes*, sont entr'elles comme le produit de leur base par leur hauteur, & que les solidités des *prismes* semblables, sont entr'elles comme les cubes des hauteurs de ces *prismes*, ou, plus généralement, comme les cubes des lignes homologues.

Prisme, en *dioptrique*, est un solide transparent, qui a la figure d'un *prisme triangulaire*, c'est-à-dire, dont les deux extrémités sont des triangles égaux, parallèles, & semblablement situés, & les trois autres faces, qui en déterminent le contour, sont des parallélogrammes très-polis, qui s'étendent d'une extrémité à l'autre.

Ce solide peut être de verre, d'eau, de glace, &c; pourvu que la matière dont il est formé soit transparente, il sera propre aux usages auxquels on le destine.

On se sert du *prisme* pour faire plusieurs expériences très-curieuses sur la lumière & les couleurs, principalement pour prouver que la lumière est un corps hétérogène, composé de plusieurs molécules colorées, parmi lesquelles on distingue le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo, le violet & toutes les couleurs intermédiaires.

Depuis long-temps on fait usage du *prisme*, pour obtenir les couleurs du rayon de lumière qui le traverse. Sénèque avoit observé les couleurs de la lumière solaire à l'aide du *prisme*. Le Père Kircker, dans sa *China illustrata*, fait mention d'un *prisme* acheté 500 pièces d'or, qui a été conservé avec des bijoux. Descartes obtenoit, à l'aide du *prisme*, des couleurs de la lumière qui le traversoit; mais personne, avant Newton, ne s'étoit servi de cet instrument pour analyser la lumière, & prouver qu'elle étoit composée d'une immensité de molécules diversement colorées. *Voyez* Lumière, Couleurs, Composition de la lumière.

Prisme a air. *Prisme triangulaire*, A B, *fig.* 860, composé de lames de verre parfaitement collées, & dans lequel on peut faire le vide.

Ce *prisme* sert à mesurer la réfringence des différens gaz: on observe d'abord, quelle réfringence la lumière éprouve dans ce *prisme* vide d'air, puis on y introduit différens gaz, à des pressions & des températures différentes, & l'on cherche, par l'expérience, la réfringence que la lumière éprouve en les traversant. *Voyez* Gaz.

Prisme achromatique; prisma achromatica; *achromatisch prisma*; s. m. *Prisme* G H K I, *fig.* 180, composé de deux *prismes* G H I, I H K, dont les pouvoirs réfringent & dispersif diffèrent.

Ces deux *prismes* ont pour objet d'achromatiser la lumière qui passe à travers, c'est-à-dire, de réunir toutes les molécules colorées qui la composent, & produire, en sortant, un rayon blanc réfracté. *Voyez* Appareil achromatique.

Prisme a compartimens. *Prisme triangulaire* A B C D E G, *fig.* 1129, formé de cinq plaques de verre, deux rectangulaires, A C D E & B C D G, & deux triangulaires, A B C, E D G, parfaitement mastiquées. Dans ce *prisme*, sont placés plusieurs plans triangulaires O K, H L, I M, &c., qui divisent le *prisme* en plusieurs compartimens.

Dans chacune des cases de ce *prisme*, on met des liquides différens, & exposant chacune de ces cases, sous un angle d'incidence égal au rayon de la lumière qui pénètre dans une chambre obscure, on compare la différence de réfrangibilité de ces liquides, par les diverses hauteurs du spectre solaire formé sur un plan fixe. On détermine également, les différens pouvoirs dispersifs des liquides, par les longueurs de chacun des spectres obtenus. *Voyez* Couleurs.

Prisme a eau. *Prisme* formé de deux ou cinq plaques de verre, dans lequel on met de l'eau, pour déterminer sa réfringence & sa dispersion.

Le premier de ces *prismes* est composé de deux plaques de verre rectangulaires; des morceaux de taffetas ciré remplacent les plaques des deux autres faces. *Voyez* Prisme, Prisme a angles variables.

Quant au second *prisme*, formé de deux ou trois plaques rectangulaires, & de deux plaques triangulaires, on y met de l'eau ou d'autres liquides, pour déterminer leur réfringence & leur dispersion. *Voyez* Réfraction de la lumière.

Prisme a angle variable. *Prisme* formé de deux plaques de verre rectangulaires, se mouvant à charnière l'une sur l'autre, & de deux morceaux de taffetas gommé, fixés aux deux extrémités.

Ce *prisme* sert à faire varier l'angle à travers lequel la lumière passe. Après avoir rempli d'un liquide, le vide du *prisme*, on voit quelle modification le spectre lumineux éprouve, par la variation des angles, en traversant le liquide.

Prisme de verre. *Prisme triangulaire* A B, *fig.* 1129 (*a*), dont on fait usage pour décomposer la lumière solaire.

Ce *prisme*, formé d'un morceau de verre bien pur, sans bulles ni stries, est dressé & poli avec beaucoup de soin & de précision; on l'enchasse, par ses extrémités, dans deux petites boîtes de cuivre, au milieu desquelles est un axe A C, B D. Ces axes passent dans deux ouvertures faites dans les montans E F, G H, & dans lesquels ils se meuvent à frottement. Ainsi disposé, le *prisme* peut se mouvoir de manière à recevoir le rayon de lumière sous différentes incidences; on peut donc, par

ce moyen, placer le *prisme* de manière, que le rayon traversé fasse, avec les faces d'entrée & de sortie du *prisme*, des angles égaux. *Voyez* COULEUR DE LA LUMIÈRE.

PRIVATIF, *de* privare, *priver;* privativus; *privatif;* adj. Qui marque la privation.

PRIVATIVE (Quantité). C'est, en *algèbre*, la même chose que *quantité négative*, par opposition à *quantité positive* ou *affirmative*. *Voyez* QUANTITÉ NÉGATIVE.

PROBABILITÉ, *de* proba, *preuve;* habilitas; *habilité;* probabilitas; *wahrschein-lichkeit;* s. f. Vraisemblance, apparence de vérité.

En *physique* & en *mathématique*, la *probabilité* est la convenance ou la disconvenance apparente de deux idées, appuyées sur des preuves qui ne sont pas susceptibles de démonstration mathématique, mais qui en ont ordinairement toute la force.

Dans ces derniers temps, les géomètres ont appliqué le calcul à évaluer les *degrés* de *probabilité*, &, pour cela, ils ont regardé la certitude comme un tout, & les *probabilités* comme les parties de ce tout. En conséquence, le juste degré de *probabilité*, d'une proposition, leur a été exactement connu, lorsqu'ils ont pu dire & prouver que cette *probabilité* valoit un demi, un tiers, un quart de la certitude.

On appelle *probable*, dans l'usage ordinaire, ce qui a plus d'une demi-certitude; *vraisemblable*, ce qui la surpasse considérablement; *certaine*, qui touche à la certitude entière. Au-dessous de la demi-certitude ou de l'incertain, se trouve le *soupçon* & le *doute*, qui se terminent à la certitude de la *fausseté* d'une proposition.

Les sources des *probabilités* sont de deux espèces: 1°. les *probabilités* tirées de la considération de la nature même, & du nombre des causes ou des raisons, qui peuvent influer sur la vérité de la proposition dont il s'agit; 2°. les *probabilités* fondées sur l'expérience du passé, qui peut nous faire tirer, avec confiance, des conjectures pour l'avenir, lors, du moins, que nous sommes assurés que les mêmes causes, qui ont produit le passé, existent encore & sont prêtes à produire l'avenir.

A ces deux principes généraux de *probabilité*, on en peut joindre de plus particuliers, tels que, l'égale possibilité de plusieurs événemens, la connoissance des causes, le témoignage, l'analogie & les hypothèses.

Quand on est assuré qu'une certaine chose ne peut arriver, qu'en un certain nombre déterminé de manières, & qu'on sait, ou qu'on suppose que toutes ces manières ont une égale possibilité, on peut dire, avec assurance, que la *probabilité* qui arrivera d'une telle façon vaut tant, qui est égal à autant de parties de la certitude. Lorsqu'on jette un dé au hasard, la possibilité est égale pour chacun des six points dont il est composé; il y a donc six *probabilités* égales, qui, toutes ensemble, font la certitude: ainsi, chacune est une sixième partie de cette certitude. Ce principe, tout simple qu'il paroît, est infiniment fécond; c'est sur lui que sont formés tous les calculs que l'on a faits & que l'on peut faire sur les jeux de hasard, sur les loteries, sur les assurances, & en général sur toutes les *probabilités* susceptibles de calcul. C'est sur ces principes, joints à l'expérience, que l'on calcule les *probabilités* de la vie humaine, ou du temps qu'une personne, d'un certain âge, peut probablement se flatter de vivre, ce qui fait le fondement du calcul des rentes viagères & des tontines. C'est encore sur ce principe, que sont fondées toutes les sociétés d'assurance sur les incendies, la grêle, les dangers en mer, &c. On peut consulter, sur cet objet, les ouvrages de Pascal, Fermat, Huyghens, les Bernouilli, Montmort, Moirre, Deparcieux, du Villard, & en dernier lieu les deux excellens ouvrages de M. de Laplace, la *Théorie analytique des probabilités* & l'*Essai philosophique sur les probabilités*.

PROBLÈME, de προβλημα; problema; *aufgabe;* s. m. Proposition dont le pour & le contre peuvent également se soutenir.

En *mathématique*, un *problème* est une proposition par laquelle il est demandé, qu'on fasse une certaine opération, suivant les règles établies, & qu'on démontre qu'elle a été faite.

PROCÉDÉ, *de* pro, *au-delà;* cedere, *passer;* s. m. Manière d'agir.

C'est, en *physique* & en *chimie*, la méthode qu'il faut suivre pour faire quelqu'opération.

PRODUCTION, *de* prodire, *s'avancer*, *sortir;* productio; *hervorbringung;* s. f. Ce qui est produit.

PRODUCTIONS CILIAIRES. Prolongement plissé de la lame intérieure de la *choroïde*. *Voyez* ŒIL, CHOROÏDE.

PRODUIT, *de* producare, *produire;* *hervorgebrachte;* s. m. Ce qui est engendré, ou provient d'une opération.

En *arithmétique*, c'est la quantité qui résulte de la multiplication, de deux ou plusieurs nombres, l'un par l'autre. Ainsi, 36 est le produit de 4 par 9, ou celui de 6 par 6. Dans ce dernier, le nombre se nomme *carré*. (*Voyez* CARRÉ.) Le produit d'un nombre par son carré se nomme *cube*. (*Voyez* CUBE.) Ainsi 216, *produit* de 36 par 6, est un *cube*.

Comme le nombre que l'on multiplie peut représenter

présenter la longueur de deux lignes, le *produit*, dans ce cas, se nomme *rectangle*; & si l'on multiplie le *produit* qui forme le *rectangle*, par une autre ligne, on obtient un prisme rectangulaire. *Voyez* RECTANGLE, CUBE, PRISME RECTANGULAIRE.

En *chimie*, le *produit* est le résultat d'une opération. Lorsqu'on est parvenu, par l'analyse, à séparer les composans d'une substance quelconque, ces composans isolés se nomment *produit*.

PROËMPTOSE, de πρὸ, *devant*; ἐμπίπτω, *tomber*; s. f. Ce qui survient trop tôt.

C'est, en *astronomie* & en *chronologie*, l'arrivée de la nouvelle lune, un jour plutôt qu'elle ne le devroit, suivant le cycle des épactes.

Dans cette circonstance, on est obligé de changer d'un jour la suite des épactes d'un siècle : comme les nouvelles lunes avancent d'environ un jour en 312 ans, par rapport au cycle de 19 ans, ce changement d'épactes se fait de 300 ans en 300 ans, sept fois de suite, & après cela, au bout de 400 ans seulement.

Proëmptose est opposée à *métamptose*, ou équation solaire, qui fait arriver les nouvelles lunes un jour plus tard, quand on supprime une bissextile.

PROESBYTE. Qui a la vue longue. *Voyez* PRESBYTE.

PROFOND, de profundum, *gouffre*; profundus; *tiefe*; adj. Objet dont le fond est éloigné de la superficie.

PROFONDEUR, même étymologie que *profond*; altitudo; *tiefe*; s. f. Etendue d'une chose, depuis la superficie jusqu'au fond.

C'est la distance la plus courte d'un point, de la surface inférieure de la chose, dont on cherche la *profondeur*, au point de la surface supérieure de la même chose; c'est, par conséquent, une ligne droite, tirée perpendiculairement de la surface supérieure à la surface inférieure.

On détermine la *profondeur* d'un puits, en faisant tomber, jusqu'au fond du puits, un poids attaché à un fil, & mesurant ensuite la longueur de ce fil.

En *géométrie*, la profondeur est l'une des trois dimensions d'un corps; son épaisseur. *Voyez* EPAISSEUR.

PROGRESSION, *de* pro, *en avant*; gradi, *marcher*; progressio; *fore gang*; s. f. Mouvement en avant.

C'est, en *mathématique*, une suite de termes qui croissent & décroissent dans une certaine proportion, mais tous de la même manière.

On distingue deux sortes de *progression* : la *progression arithmétique* & la *progression géométrique*. (*Voyez* ces mots.) On nomme *raison*, la quantité qui fait croître ou décroître les nombres. *Voyez* RAISON.

PROGRESSION, en *musique*, est une proportion continuée, prolongée au-delà de trois termes.

Les suites d'intervalles égaux, sont toutes en *progressions*, & c'est en identifiant les termes voisins des différentes *progressions*, qu'on parvient à compléter l'échelle diatonique & chromatique, au moyen du tempérament. *Voyez* ECHELLE DIATONIQUE, ECHELLE CHROMATIQUE.

PROGRESSION ARITHMÉTIQUE. Suite de termes qui croissent ou décroissent de la même quantité.

Ainsi, la suite des nombres 1, 3, 5, 7, 9, &c., qui croissent successivement de deux, forment une *progression arithmétique*.

Dans cette *progression*, le nombre 2, qui est la différence de chacun des nombres qui se suivent, se nomme *raison*; de même, dans la *progression* 2, 5, 8, 11, &c., le nombre 3 est la raison de cette seconde *progression*.

Pour indiquer la nature de la *progression arithmétique*, on fait précéder la suite des nombres du signe ÷. C'est ainsi que l'on indique une *progression arithmétique* ÷ 3, 7, 11, 15, 19, &c.

Dans toute *progression arithmétique*, la somme des nombres également éloignés les uns des autres, & pris 2 à 2, est égale : ainsi $3 + 19 = 7 + 15$, &c.

Il suit de-là, que la somme d'une *progression arithmétique* est égale à la somme des deux nombres extrêmes, multipliés par la moitié du nombre des termes. Dans cette dernière *progression* ÷ 3, 7, 11, 15, 19, la somme de tous les termes

$$= (3 + 19) \times \frac{5}{2} = 55.$$

PROGRESSION GÉOMÉTRIQUE. Suite de termes qui augmentent successivement, de manière que, le terme qui suit, est toujours le produit ou le quotient de celui qui précède, multiplié ou divisé par une quantité constante.

Ainsi, la suite des nombres 1, 2, 4, 8, 16, &c., de même que celle des nombres 81, 27, 9, 3, 1, &c., sont en *progression géométrique*; la première est une *progression croissante*, dont la *raison* est 2, & la seconde est une *progression décroissante*, dont la *raison* est 3.

On distingue la *progression géométrique* en la faisant précéder du caractère ∺, & séparant tous les nombres par deux points.

Dans toute *progression géométrique*, le produit de deux termes quelconques, est égal au produit de deux termes également éloignés, soit que tous les deux existent entre ces termes, ou en dehors de ces termes. Dans la *progression géométrique* 2 : 6 : 18 : 54 : 162 : 486, &c., le produit des deux termes $2 \times 486 = 972$, est le même que celui des deux termes $18 \times 54 = 972$.

Il suit de-là, que la somme de tous les termes d'une *progression géométrique*, égale le produit du dernier terme multiplié par la raison, moins le premier terme; le tout divisé par la raison moins 1; ainsi, dans la *progression géométrique*, 2 : 4 : 8 : 16 : 32 : 64, la somme de tous les termes $= \frac{(64 \times 2) - 2}{2 - 1} = \frac{128 - 2}{1} = 126.$

PROJECTILE, *de* pro, *en avant;* jactare, *jeter;* s. m. Ce qui est jeté en avant.

En *mécanique*, on donne le nom de *projectile* à un corps pesant qui, ayant reçu un mouvement ou une direction quelconque, par quelque force externe qui lui a été imprimée, est abandonné par cette force, & laissé à lui-même pour continuer sa course.

Ainsi, une pierre jetée avec la main ou avec une fronde, une flèche qui part d'un arc, un boulet qui sort d'un canon, une bombe lancée d'un mortier, sont des *projectiles*.

Si les *projectiles* n'étoient soumis qu'à la force de *projection*, ils se mouvroient en ligne droite; mais les corps lancés, près de la surface de la terre, sont soumis à l'action de la pesanteur, qui dérange la direction de leur mouvement, si ce n'est dans la direction de la pesanteur elle même. Dans ce cas, si la direction du mouvement est de bas en haut, la vitesse est diminuée par la gravitation; si elle a lieu de haut en bas, elle est accélérée.

Dans toute autre direction, le mouvement du *projectile* est soumis à deux forces; l'une qui tend à le faire mouvoir dans une direction, l'autre qui tend à le faire descendre; l'action de ces deux forces feroit décrire, au *projectile*, une *parabole*; & si les *projectiles* n'étoient soumis qu'à ces deux forces, il seroit facile de déterminer le paramètre du diamètre de la parabole, d'avoir sa courbure d'une manière exacte, & de déterminer tous les points de l'espace par lesquels le *projectile* doit passer. Mais le mouvement du *projectile* est soumis à une troisième force, c'est la résistance que l'air oppose à son mouvement, & qui diminue successivement sa vitesse de projection; cette force altère la courbe que le *projectile* décriroit dans le vide, & lui en fait décrire une autre. *Voyez* BALISTIQUE.

La cause de la continuation du mouvement des *projectiles* a fort embarrassé les philosophes de tous les siècles; les modernes l'ont attribué à l'*inertie*, c'est-à-dire, à la persévérance dans leur état, lorsque d'autres causes ne s'y opposent pas. *Voyez* INERTIE.

PROJECTILE (Force). Puissance avec laquelle on lance un corps dans une direction déterminée. *Voyez* FORCE PROJECTILE.

PROJECTION, même origine que *projectile*; projectio; *wurf;* s. f. Impression de mouvement donné à un objet.

En *mécanique*, c'est l'action d'imprimer du mouvement à un *projectile*, & cette *projection* peut être verticale, horizontale ou inclinée.

PROJECTION. Dans le dessin, c'est l'art de représenter un corps sur un plan, soit par des lignes parallèles entr'elles, soit par des lignes convergentes, menées sur le plan, de tous les points de ce corps.

Dans le dessin des plans, la *projection* des corps se fait toujours par des lignes parallèles entr'elles, le plus souvent perpendiculaires au plan.

En *perspective*, la *projection* est produite par des lignes convergentes, menées de toutes les parties du corps à un point. Le point de convergence est l'œil du spectateur, & la *projection* est le résultat de l'intersection d'un plan avec toutes ces lignes.

En *géographie*, la *projection* peut être faite par des lignes parallèles ou par des lignes convergentes, ce qui constitue les PROJECTIONS GNOMONIQUE, ORTHOGRAPHIQUE, STÉRÉOGRAPHIQUE. *Voyez* ces mots.

PROJECTION D'UN POINT. C'est, en *perspective*, le point où le plan du tableau est coupé par le rayon visuel, qui va du point de l'objet à l'œil.

PROJECTION GNOMONIQUE. *Projection* par lignes convergentes, dans laquelle on suppose l'œil du spectateur au centre de la terre.

Dans cette *projection*, tous les grands cercles sont des lignes droites, & les petits cercles des lignes courbes, dont la nature dépend de la position du *plan de projection*.

PROJECTION ORTHOGRAPHIQUE. *Projection* par lignes parallèles.

On suppose, dans cette *projection*, que l'œil du spectateur est placé à une distance infinie de la surface de la terre, ce qui rend parallèles, ou sensiblement parallèles, toutes les lignes de *projection*.

PROJECTION STÉRÉOGRAPHIQUE. *Projection conique*, faite sur le plan d'un des grands cercles de la sphère, l'œil étant placé au pôle de ce cercle.

PROJECTION (Ligne de). Ligne décrite dans l'air, par les corps graves qui s'y meuvent librement. *Voyez* LIGNE DE PROJECTION.

PROLONGER; prolongare; *verlangern;* verb. actif. Faire durer plus long-temps.

En *géométrie*, c'est continuer une ligne, ou la rendre plus longue, jusqu'à ce qu'elle ait une

longueur assignée, ou de manière qu'elle s'étende indéfiniment.

PROMONTOIRE; promontorium; *vorgebirge*; f. m. Pointe de terre élevée & avancée dans la mer. *Voyez* CAP.

PRONOSTIC, de *προ*, *d'avance*; *γινωσχω*, *juger*; pronosticus; *prophezenung*; sub. m. Présage qu'on fait de l'événement d'un phénomène, par les signes qui l'ont précédé ou qui l'accompagnent.

On emploie aussi ce mot adjectivement, & l'on appelle *signes pronostics*, ceux qui dénotent & font conjecturer ce qui peut arriver, & les phénomènes que l'on va distinguer.

PRONOSTIC BAROMÉTRIQUE. Indication du temps par la marche ou le mouvement du baromètre.

On regarde, habituellement, l'abaissement du mercure dans le baromètre, comme un indice de pluie, & son élévation comme un indice de beau temps; cependant, ces *pronostics* sont loin d'être souvent exacts.

M. P. Prevot, de Genève, ayant comparé, pendant plusieurs années, les mouvemens du baromètre avec la pluie & le beau temps, a remarqué (1), que sur trois *pluies initiales*, il est arrivé deux fois que le baromètre a baissé dans les deux jours qui ont précédé la pluie, & une fois qu'il n'a pas baissé, ou même qu'il a haussé. Il appelle *pluie initiale*, celle qui est précédée de deux jours exempts de pluie au moins.

Ce savant a également remarqué (2), que sur soixante-un jours de beau temps, il y en avoit eu vingt-cinq annoncés régulièrement par la hausse, & trente-six qui ont fait exception; dans ces derniers, six ont été précédés de la baisse du baromètre. Ces observations établissent des probabilités en faveur des *pronostics du baromètre*; mais elles font voir, en même temps, qu'il existe un grand nombre d'exceptions, ce qui fait présumer que d'autres causes, fort efficaces, concourent à cet effet.

Dans une lettre sur les *pronostics du baromètre*, écrite par Richard Walker, à M. Tillois (3), ce savant annonce que le baromètre stationnaire, avec une surface concave à la partie supérieure de la colonne de mercure, est un indice, presqu'infaillible, de pluie dans le lieu de l'observation ou dans son voisinage; surtout, si le baromètre est au variable ou au-dessous.

De même, le baromètre stationnaire, avec une surface convexe au haut de la colonne, est un indice de beau temps, dans le lieu de l'observation ou dans le voisinage; surtout, si le baromètre est alors au variable ou au-dessus.

(1) *Bibliothèque britannique*, tom. L, pag. 290.
(2) *Idem*, tome LI, pag. 17.
(3) *Idem*, tome LIII, pag. 298.

Quelle que soit la hauteur absolue du baromètre, la forme de la surface supérieure de la colonne mercurielle demeure fixement concave, pendant une pluie établie, tout comme elle reste fixement convexe, pendant un beau temps soutenu.

A tout prendre, on a plus fréquemment un temps pluvieux, tandis que le baromètre est au-dessus du variable, qu'on n'a un temps sec lorsqu'il est au-dessous: il s'ensuit que, toutes choses égales, le premier de ces deux états, dans le baromètre, n'est pas un état si sûr du beau temps que le second l'est de la pluie.

La marche ascendante du baromètre, est une indication plus probable du beau temps, que la marche contraire n'annonce un temps pluvieux; parce que le baromètre descend pour le vent, comme pour la pluie. Si donc, tandis que le baromètre est en baisse, l'atmosphère demeure transparent, on peut s'attendre à du vent.

En hiver, au printemps & en automne, une descente soudaine du mercure présage des vents violens ou des tempêtes; mais en été, elles annoncent des averses, & quelquefois du tonnerre.

Tandis que le baromètre est au plus haut, & pendant un vent de nord ou d'est, il peut tomber de la pluie ou de la neige, ce qui n'arrive ordinairement pas par un vent qui va de l'est au sud ou à l'ouest.

Nous ferons remarquer que ces observations, faites en Angleterre, peuvent présenter des différences sur diverses parties du continent, & nous croyons que l'observation de l'indice de la pluie & du beau temps, par la forme de la courbe de la surface du baromètre, a besoin d'être vérifiée.

PROPAGATION; propagatio; *fortpflanzung*; f. f. Multiplication des espèces, extension de la matière.

PROPAGATION DE LUMIÈRE. Moyen par lequel la clarté se propage, s'étend, dans le lieu où la lumière est introduite.

Il existe, ainsi que nous l'avons vu, deux modes de *propagation de la lumière*, qui dépendent de la manière dont elle est produite.

Descartes, Huyghens, Euler, & un grand nombre de physiciens modernes, considérant la lumière comme le résultat de la vibration d'une substance particulière, admettent l'existence d'un fluide extrêmement rare qui remplit l'espace, lequel fluide, étant mis en vibration par les corps lumineux, s'étend, se propage, en communiquant sa vibration aux molécules du milieu qui *propagent la lumière*.

Newton & un grand nombre de physiciens de ce siècle, considérant la lumière comme une matière particulière, impondérable, regardent les corps lumineux, comme contenant un grand nombre de molécules, qu'ils lancent dans toutes

ſortes de directions ; ces molécules ſe mouvant avec une grande viteſſe, *propagent* la lumière dans tous les lieux où elles pénètrent.

Dans l'une comme dans l'autre hypothèſe, la lumière ſe réfléchit de la ſurface des corps qu'elles rencontrent, en pénètre un grand nombre, ſe réfracte en les pénétrant ; enfin, eſt abſorbée par pluſieurs. *Voyez* Lumière, Optique, Catoptrique, Dioptrique, Vision, Propagation, Succession de la lumière.

Propagation de la chaleur. Pénétration, extenſion de la chaleur dans l'eſpace, & dans les corps qu'elle rencontre. *Voyez* Propagation du calorique.

Propagation du calorique. Pénétration, extenſion, *propagation du calorique* dans l'eſpace & dans les corps.

On explique la formation de la chaleur de deux manières différentes : 1°. par un mouvement de vibration exiſtant dans les corps ; plus cette vibration eſt grande, plus la chaleur eſt élevée ; 2°. par l'action d'une ſubſtance particulière & impondérable, nommée *calorique* ; c'eſt de la *propagation* de cette ſubſtance dont nous allons nous occuper. *Voyez* Calorique.

Tout corps plus chaud que le milieu dans lequel il ſe trouve, laiſſe dégager du *calorique* ; cette matière ſort avec une grande vélocité & ſe *propage*, par ſon mouvement, dans tout l'eſpace qui l'environne ; ſi l'eſpace eſt libre, il ſe meut en ligne droite, & parcourt une longueur infiniment grande ; s'il rencontre des corps, il ſe réfléchit à leur ſurface ou les pénètre. Les rayons réfléchis ſe meuvent en ligne droite, & ſe *propagent* dans l'eſpace, comme les rayons primitifs ; les autres ſe *propagent* avec plus ou moins de lenteur dans l'intérieur des corps.

Quel que ſoit le nombre de corps placés dans un eſpace où il parvient du calorique, celui-ci eſt pris par tous les corps, ils ſe le partagent juſqu'à ce qu'ils ſoient en équilibre de température : ceux qui en ont trop, en laiſſent dégager ; & ceux qui en ont moins, s'emparent de celui qui ſe dégage, pour l'ajouter à celui qu'ils ont déjà. Le dégagement & la priſe du calorique continue, dans tous les corps, juſqu'à ce qu'ils ſoient tous en équilibre de température.

Mais le calorique de l'eſpace, exerce d'abord ſon action ſur la ſurface des corps qui s'échauffent, puis il pénètre dans l'intérieur, pour amener ſucceſſivement, les molécules qui compoſent les corps, à une égalité de température. Examinons comment ſe fait cette *propagation* intérieure.

Suppoſons, pour plus de facilité, qu'une barre métallique A B, *fig.* 1130, ou de toute autre ſubſtance conductrice de la chaleur, ſoit expoſée par l'une de ſes extrémités A, à un foyer de chaleur, & que le reſte de la barre ſoit dans l'air. Diviſons, par la penſée, cette barre, en un grand nombre de parties égales A D, D E, E F, F G, &c., & obſervons la manière dont le calorique pénétrera la barre.

Bien certainement, la face A C, en contact avec le foyer, s'emparera du calorique de celui-ci, pour ſe mettre en équilibre de température avec lui ; mais, dès que la tranche A D s'eſt échauffée, la tranche ſuivante D E lui enlève une portion de ſon calorique, pour ſe mettre en équilibre avec elle ; celle-ci étant échauffée, cède de ſon calorique à la tranche ſuivante, & cela, ſucceſſivement ; d'où l'on voit, que le calorique, qui échauffe le point A C de la barre, ſe *propage*, ſucceſſivement, de tranche en tranche, juſqu'à l'extrémité B, & cette *propagation* pourroit être continuée à l'infini, ſi rien ne s'y oppoſoit ; mais, pluſieurs cauſes paroiſſent ralentir cette *propagation*.

1°. Les tranches ſucceſſives doivent prendre moins de calorique, à celles qui les précèdent, que celles-ci n'en ont pris à celles qu'elles touchent ; car, la quantité du calorique que chaque tranche enlève à celle qu'elle touche, doit être proportionnelle à leur température. La température de la première tranche A D, qui touche le foyer, doit être moins élevée que celle du foyer. La tranche D E, qui la touche, & qui ne s'échauffe que par le calorique qu'elle lui enlève, doit avoir une moindre température qu'elle, & cela, ſucceſſivement, de manière, que la température diminue dans chaque tranche, juſqu'à celle où, par la *propagation*, le calorique n'eſt point encore parvenu ; & il eſt aiſé de voir, que la température de chaque tranche doit décroître en progreſſion géométrique, pour des tranches en progreſſion arithmétique, puiſque le calorique enlevé, par chaque tranche ſucceſſive, eſt proportionnel à leur température.

2°. Toute la longueur de la tranche A B, étant placée dans l'air, c'eſt-à-dire, dans un milieu, d'une température moins élevée, que les tranches qui ont été échauffées par la *propagation du calorique*, il s'enſuit, que chaque tranche doit laiſſer dégager du calorique rayonnant, qui ſe *propage* dans le milieu dans lequel la barre eſt placée ; & , comme ce dégagement eſt proportionnel à la différence de température des tranches de la barre, & du milieu dans lequel elle ſe trouve, la quantité de calorique rayonnant dégagé de chaque tranche, eſt en progreſſion géométrique, pour des tranches en progreſſion arithmétique.

3°. Enfin, par le contact de l'air ſur la barre, & par le mouvement de l'air, une portion du calorique de chaque tranche eſt encore enlevée, & comme la proportion enlevée eſt proportionnelle à leur différence de température, il s'enſuit, que la quantité de calorique enlevée à chaque tranche, eſt en progreſſion géométrique, pour des tranches en progreſſion arithmétique.

De ces trois causes : 1°. de la manière dont le calorique se *propage ;* 2°. du calorique enlevé dans chaque tranche, soit par la rayonnance, soit par le contact de l'air; il s'ensuit, 1°. que le calorique ne peut se *propager* que dans une longueur finie de chaque barre, quelque conductrices qu'elles soient; &, d'après les expériences de M. Biot, cette longueur ne seroit que de trois pieds & demi, environ, dans une barre de fer (1); 2°. que le calorique se *propage* de manière, que la température de chaque tranche est en progression géométrique, pour des tranches en progression arithmétique. *Voyez* CONDUCTEUR DU CALORIQUE, PYROMÈTRE.

PROPAGATION DU FLUIDE ÉLECTRIQUE. Manière dont le fluide électrique se *propage.*

Tous les corps, relativement au fluide électrique, peuvent être divisés en trois classes : bons conducteurs, mauvais conducteurs & moyens conducteurs. Dans tous ces corps, le fluide électrique ne se *propage* qu'à la surface; il n'en pénètre aucune partie dans l'intérieur. *Voyez* ÉLECTRICITÉ.

Sur les corps bons conducteurs, le fluide électrique se *propage* avec une grande vitesse; sur les corps mauvais conducteurs, il ne se *propage* pas, il reste sur le point où il a été placé; & sur les corps moyens conducteurs, il s'y *propage* avec une vitesse plus ou moins grande, contenue entre deux extrêmes, zéro & l'infini. Mais, quelle que soit la vitesse de *propagation du fluide électrique*, il se distribue d'une manière inégale sur la surface des corps; cette inégalité est soumise à une loi: c'est celle de l'action des molécules du fluide électrique. *Voyez* DISTRIBUTION DU FLUIDE ÉLECTRIQUE.

PROPAGATION DU FLUIDE MAGNÉTIQUE. Manière dont le fluide magnétique se *propage* dans les corps.

On ne connoît encore que trois substances, sur lesquelles le fluide magnétique ait de l'action, le fer, le nickel & le cobalt; mais, dans ces trois substances, le fluide magnétique se *propage* avec plus ou moins de vitesse, & il conserve ses propriétés magnétiques, dans un rapport inverse à la facilité de sa *propagation. Voyez* DISTRIBUTION DU MAGNÉTISME, MAGNÉTISME, AIMANT.

PROPAGATION DU SON. Manière dont le son se *propage* dans les milieux & dans les corps.

On ne connoît encore de son, produit, que lorsqu'un corps vibre, & de *propagation de son*, qu'à l'aide de corps vibrant. L'état du corps n'apporte, à la *propagation du son*, que des différences. Ainsi, le son est *propagé*, dans les corps gazeux, liquides & solides, mais avec des vitesses différentes dans chacun de ces corps.

(1) *Bibliothèque britannique*, tome XXVII, pag. 310.

Lors de la *propagation du son* dans l'air, on considère le corps sonore, celui qui produit le son, comme un centre de vibration, qui communique son mouvement à toutes les couches successives de fluide élastique qui l'environnent, de manière que le son se *propage* par des ondes sphériques, & que le son est *propagé* dans toutes les directions, tant que des obstacles ne s'opposent pas à sa transmission.

Si l'ondulation sphérique rencontre un obstacle AB, *fig.* 1131, le segment de l'ondulation, arrêté par cet obstacle, revient sur lui, & l'ondulation se continue en sens inverse, comme si elle partoit d'un centre D, également éloigné de l'obstacle, que le centre C. Une ouverture O, étant pratiquée dans cet obstacle, l'ondulation se continue par cette ouverture, comme si celle-ci formoit un centre nouveau d'oscillation.

Quand le corps qui forme obstacle est lui-même susceptible de vibration, il vibre aussitôt, & produit un son semblable à celui du centre phonique. Ainsi, dans sa *propagation* par les fluides élastiques, le son communique, aux corps vibrans qu'il rencontre, les vibrations qui le caractérisent.

Maraldi, Cassini, Lacaille, Derham, Flamsteed, Bianconi, La Condamine, M. le major Muller, &c., ont cherché à déterminer, par l'expérience, quelle étoit la vitesse de la *propagation du son* dans l'air atmosphérique. Ils comparèrent, pour cet effet, le temps écoulé entre la perception de la lumière d'un canon & le bruit qu'il fait entendre; supposant la vitesse de la lumière infinie, & connoissant la distance du canon, aux observateurs, ils en conclurent la vitesse de la *propagation du son*. Cette vitesse est de 1040 pieds par seconde.

Newton, Taylor, Euler, Lagrange, M. Poisson, & beaucoup d'autres géomètres, ayant voulu soumettre la vitesse de la *propagation du son* à l'analyse, le calcul leur donna, tout au plus, 880 à 915 pieds. Cette différence entre la théorie & la pratique, a long-temps arrêté les géomètres; chacun a voulu l'attribuer à une cause particulière. *Voyez* VITESSE DU SON; SON.

Deux des élémens qui entrent dans le calcul de la vitesse de la *propagation du son*, sont la densité & l'élasticité de l'air. Lorsque ces élémens sont dans un même rapport, la vitesse de *propagation* est la même; ce qui fait que cette vitesse est la même sur les hautes montagnes & au bord de la mer; mais, si le rapport entre ces deux élémens diffère, la vitesse de *propagation* diffère également; c'est ce qui arrive dans les temps chauds & dans les temps froids.

Il suit, de cette considération, que la vitesse de la *propagation du son*, dans les gaz, doit présenter des différences. Cette *propagation* doit être plus vive dans les gaz les moins denses. La théorie établit, que la vitesse de *propagation du son* doit

être en raiſon inverſe des racines carrées de la denſité des gaz. Ainſi, dans le gaz hydrogène, dont la denſité eſt treize fois & demie, environ, moindre que l'air atmoſphérique, la viteſſe de la *propagation du ſon* doit y être trois fois & demie plus grande que dans l'air ; &, dans le gaz acide carbonique, la viteſſe de la *propagation du ſon* eſt, à celle qu'elle a dans l'air, à peu près comme 72 : 100.

Comme il eſt extrêmement difficile, pour ne pas dire impoſſible, d'avoir, à ſa diſpoſition, une quantité de chaque gaz aſſez grande, pour y pouvoir meſurer la viteſſe de la *propagation du ſon*, on a employé un moyen extrêmement ingénieux, qui conſiſte à comparer les ſons produits dans un même tuyau d'orgue, rempli de différens gaz. Les ſons obtenus, dépendant de la viteſſe de vibration de l'air, & cette viteſſe de vibration, dans un tube d'une grandeur déterminée, étant dépendante de la viteſſe du ſon elle-même, on a pu, par ce moyen, déterminer la viteſſe de la *propagation du ſon* dans les gaz. A l'aide de cette méthode, l'expérience a fait voir que, ſi, dans l'air atmoſphérique, le ſon parcourt 320 mèt. dans une ſeconde, il en parcourt, dans le gaz hydrogène, entre 680 & 800 mèt. ; dans le gaz acide carbonique, environ 269, & dans le gaz nitreux, à peu près 320.

Nous devons le dire, ces viteſſes comparées ne ſont pas plus d'accord avec la théorie, que la viteſſe de la *propagation du ſon* dans l'air : il paroît donc qu'elles ne dépendent pas, uniquement, du rapport de l'élaſticité à la peſanteur ; mais encore, d'une ou pluſieurs autres cauſes, que M. Chladny attribue aux qualités chimiques de chaque gaz.

De ce que les animaux aquatiques ſont pourvus de l'organe de l'ouïe, on peut conclure, que le ſon ſe *propage* dans l'eau. Des expériences faites, en immergeant un timbre dans l'eau & dans d'autres liquides, ont prouvé que le ſon ſe *propage* dans les liquides ; mais, malgré les expériences faites, juſqu'à préſent, pour déterminer la viteſſe de cette *propagation*, elle nous eſt encore inconnue.

MM. Perolles, Haſſenfratz, Wünſch, Herhald, Biot, Chladny, &c., ont fait des expériences ſur la *propagation du ſon* dans les ſolides. Tous leurs réſultats concourent à prouver, que la viteſſe de *propagation* eſt beaucoup plus grande, dans ces corps, que dans l'air.

En comparant directement la viteſſe du ſon, tranſmis par l'air contenu dans un tuyau, & par de la fonte de fer qui le contenoit, M. Biot a conclu, que le ſon ſe *propageoit*, dans la fonte de fer, avec une viteſſe dix fois & demie plus grande que dans l'air. Des ſons obtenus par la vibration longitudinale de différentes verges de matières ſolides, M. Chladny a conclu, que le rapport de viteſſe de *propagation du ſon* étoit :

Air atmoſphérique	1
Etain	7,5
Argent	9
Cuivre	12
Fer & verre	17
Différentes eſpèces de bois	de 11 à 17
La terre cuite	de 10 à 12

On voit que nos connoiſſances, ſur la *propagation du ſon*, commencent à peine à ſe développer, & qu'il eſt néceſſaire, que de nombreuſes expériences ſoient faites, pour les étendre. *Voyez* VITESSE DU SON.

PROPAGATION SUCCESSIVE DE LA LUMIÈRE. Temps que la lumière du ſoleil met à nous parvenir.

En comparant les époques de l'apparition des éclipſes des ſatellites de Jupiter, à celle qui étoit dans les tables, on s'aperçut qu'il y avoit des différences ; que ces différences ſuivoient une loi, qui dépendoit de la diſtance de ces ſatellites à la terre, & bientôt on découvrit qu'elle dépendoit du temps que la lumière mettoit à nous parvenir ; enfin, que cette viteſſe étoit de 8′ 7″ 8‴, dans les moyennes diſtances du ſoleil à la terre.

PROPHÈTE, de προ, *d'avance* ; φεμι, *dire* ; propheta ; *prophet* ; ſ. m. Celui qui prédit l'avenir.

On appeloit *prophète*, parmi les peuples de l'Orient, certains devins attachés au culte des dieux ; parmi les Hébreux, celui qui, par inſpiration, prédiſoit l'avenir, ou révéloit quelques vérités cachées aux hommes.

PROPOLIS, de προ, *devant* ; πολις, *ville* ; propolis ; ſ. f. Devant la ville. Cire rouge dont les abeilles ſe ſervent pour boucher les fentes de leur ruche.

M. Vauquelin a trouvé que cette matière étoit compoſée de réſine, de cire, d'un acide & de débris de végétaux.

PROPORTION ; proportio ; *gleuh maaſſe* ; ſ. m. Convenance & rapport des parties entr'elles & avec leur tout.

En *mathématique*, la proportion eſt l'égalité de deux ou pluſieurs rapports. En comparant deux grandeurs, il en réſulte un rapport & une raiſon ; ſi l'on compare deux rapports, il en réſulte une *proportion*.

Chaque rapport ayant deux termes, la *proportion* en a néceſſairement quatre. Le premier & le dernier ſont nommés *extrêmes* ; le ſecond & le troiſième, *moyens*. La *proportion*, préſentée ſous cette forme, eſt *diſcrète*. Si les deux moyens ſont égaux, la proportion n'offre plus que trois termes ; mais alors, celui du milieu eſt cenſé double, & appartenir aux deux raiſons, à la première comme conſéquent, à la ſeconde comme antécédent. *Voyez* PROPORTION CONTINUE.

On distingue trois sortes de *proportion;* PROPORTION ARITHMÉTIQUE, PROPORTION GÉOMÉTRIQUE, PROPORTION HARMONIQUE. (*Voyez* ces mots.) Les deux premières sont les plus généralement employées.

PROPORTION se dit, en *peinture* & en *sculpture*, du rapport qui existe entre les objets que l'on représente.

Il existe, dans l'homme, des *proportions* qui distinguent la beauté & les facultés. Les hommes, assez généralement doués d'une vaste intelligence, ont la tête grosse par rapport aux autres parties; ceux dont les facultés physiques sont très étendues, offrent une petite tête sur un corps épais & vigoureux.

De grandes différences existent dans les belles proportions de l'homme & de la femme; le premier a des épaules larges & des hanches étroites; les femmes, au contraire, ont les épaules étroites & les hanches larges. Cette différence, dans les belles *proportions*, tient au but auquel les deux sexes sont destinés; les premiers doivent faire usage de leurs forces physiques, doivent porter de lourds fardeaux; les secondes servent à développer le germe & à la génération des enfans qui perpétuent l'espèce.

Si l'on compare les différentes espèces d'individus qui habitent la surface du globe, on trouve des différences assez sensibles dans les *proportions* des différentes races, & celles qui constituent la beauté chez quelques-unes, paroîtroient des défectuosités dans d'autres.

PROPORTION, en *architecture*, est la justesse des membres de chaque partie d'un bâtiment, & la relation des parties au tout.

PROPORTION ARITHMÉTIQUE. Comparaison des termes des rapports d'une *proportion*, relativement à leur différence.

Ainsi, les quantités 4 . 7 : 13 . 16, forment une *proportion arithmétique*, parce que la différence 3, dans les deux premières & dernières, est la même.

Dans cette *proportion*, la somme des extrêmes est égale à celle des moyens; un extrême quelconque est égal à la somme des moyens, moins l'autre extrême; de même, un moyen quelconque est égal à la somme des extrêmes, moins l'autre moyen.

PROPORTION CONTINUE, est celle dans laquelle deux termes moyens sont égaux.

Il existe deux sortes de *proportion continue:* la *proportion arithmétique*, telle que celle-ci: 3 . 5 : 5 . 7, que l'on écrit ainsi, ÷ 3 . 5 . 7. La *proportion géométrique:* 4 : 12 :: 12 : 36, que l'on écrit ∺ 4 : 12 : 36. Si ces deux *proportions* se *continuoient*, & qu'elles eussent plus de trois termes, comme ÷ 3 . 5 . 7 . 9 . 11, &c., dans la première, & ∺ 4 : 12 : 36 : 108 : 324, &c., dans les seconds, ces *proportions* deviendroient des *progressions*. *Voyez* PROGRESSION.

PROPORTION GÉOMÉTRIQUE. Comparaison de quatre termes dans lesquels les rapports ont le même quotient.

Ainsi, les quatre quantités 3 : 9 :: 4 : 12, forment une *proportion géométrique*, parce que 3 est contenu dans 9 autant de fois que 4 dans 12.

Dans cette *proportion*, le produit des extrêmes est égal au produit des moyens, & un extrême quelconque est égal au produit des moyens divisé par l'extrême connu; de même un moyen quelconque, est égal au produit des extrêmes, divisé par le moyen connu.

PROPORTION HARMONIQUE. Comparaison entre quatre termes formés de deux *proportions*, arithmétique & géométrique.

Il existe deux sortes de *proportion harmonique*. Dans la première, le premier nombre est au troisième, comme la différence du premier & du second est à la différence du second & du troisième. Ainsi, les nombres 2 . 3 . 6, sont en *proportion harmonique*, parce que 2 : 6 :: 1 : 3. Dans la seconde, quatre nombres sont en *proportion harmonique* lorsque le premier est au quatrième, comme la différence du premier & du second est à la différence du troisième & du quatrième. Ainsi, 24 . 16 . 12 . 9, sont en *proportion harmonique*, parce que 24 : 9 :: 8 : 3. Il est facile de voir que ces deux manières se rapportent, car, si l'on fait l'application de la première méthode aux quatre derniers nombres, on aura 24 : 12 :: 8 : 4.

PROPORTION (Compas de). Instrument, *fig.* 640, destiné à trouver les *proportions* des quantités d'une même espèce. *Voyez* COMPAS DE PROPORTION.

PROPORTIONNALITÉ, même origine que *proportion;* s. f. Proportion qui existe entre deux quantités.

PROPORTIONNEL, même origine que *proportion;* adj. Tout ce qui a rapport à une proportion. Quantités qui ont entr'elles une même raison.

PROPORTIONNELLES (Echelles). *Echelle* qui se rapporte à une autre, qui a les mêmes subdivisions, & qui sont en conséquence *proportionnelles*.

PROPORTIONNELLES (Lignes). Lignes qui ont un même rapport. *Voyez* LIGNES PROPORTIONNELLES.

PROPORTIONNELS (Moyens). Termes placés entre les extrêmes d'une *proportion*. *Voy.* MOYENS PROPORTIONNELS.

Proportionnelles (Parties). Diverses parties d'un ou de plusieurs tous, qui sont en *proportion*.

PROPOSITION, *de* pro, *en avant;* ponere; *mettre;* propositio; *vorschlag;* s. f. Mettre en avant.

C'est, en *mathématique*, un discours par lequel on énonce une vérité à démontrer ou une question à résoudre. Dans le premier cas, c'est un *problème;* dans le second, un *théorème*. *Voyez* ces mots.

PROPRE, proprius; *eigen;* adj. & s. Particulier à ce dont on jouit, à l'exclusion de tout ce qui ne peut être ôté.

Propre (Fraction). Fraction dont le numérateur est moindre que le dénominateur.

Propre, Proprement. C'est, dans la *musique* française, l'exécution d'un chant français avec tous les ornemens qui lui sont propres, & qu'on appelle *agrément du chant*.

PROPRIÉTÉ, *de* proprius, *ce qui est propre à une chose;* proprietas; *eigenschaft;* s. m. Tout ce que l'on remarque d'uniforme & de constant dans les substances matérielles, & dont les causes ne sont pas parfaitement connues.

On peut diviser les *propriétés* des corps en deux classes: *propriétés générales* & *propriétés particulières*. La première a pour objet les *propriétés* dont tous les corps jouissent également, telles que l'Etendue, l'Impénétrabilité, la Mobilité, l'Inertie & la Gravité. *Voyez* ces mots.

Les secondes, c'est-à-dire, les *propriétés particulières*, se sous-divisent en deux sections; la première a pour objet les *propriétés* dont quelques corps jouissent, & celle qui dépend de l'état des corps: tels sont, dans le premier cas, le Calorique, la Lumière, l'Electricité (*voyez* ces mots); ceux-ci exercent leur action sur tous les autres corps. Le *magnétisme*, qui jouit d'une *propriété* analogue à celle de l'*électricité*, n'exerce son action que sur quelques corps. *Voyez* Magnétisme.

Relativement à leurs différens états, solide, liquide & gazeux, les corps jouissent de nouvelles *propriétés*, parmi lesquelles on distingue la Cristallographie, l'Hygrométricité, la Capillarité, la Compressibilité, la Météorologie, les Vents, l'Acoustique, &c. *Voyez* ces mots.

Propriétés chimiques. *Propriétés* qu'ont les molécules des corps, en vertu desquelles elles peuvent se combiner & former des mixtes particuliers.

On distingue, parmi ces *propriétés*, l'Affinité, la Combustibilité, l'Acidité, l'Alcalinité, la Salinité, la Métallicité, la Combustibilité, la Fusibilité, la Fermentescibilité, l'Hygrométricité, la Météoricité, la Galvanicité; la tendance que les corps, sous un certain état, exercent sur d'autres: telle que la Solidité, la Liquidité, la Gazéité. *Voyez* ces mots.

On met encore au rang des *propriétés*, la Ductilité, la Fracturabitité, la Dureté, la Ténacité, la Sonorabilité, l'Opacité, la Transparence, l'Oxidabilité, &c. *Voyez* ces mots.

PROPTOME, de προπιπτω, *je tombe;* proptomæ; *proptome;* s. m. Prolongation excessive de certaine partie.

C'est principalement, en *anatomie*, que ce mot est employé pour désigner les parties saillantes du corps, qui sont susceptibles de se prolonger: telles sont les oreilles, chez certaines nations de l'Inde, qui tombent jusque sur les épaules; les mamelles, chez quelques peuplades du midi de l'Afrique, qui sont tellement alongées, qu'on peut les jeter par-dessus l'épaule pour l'allaitement des enfans, portés sur le dos des mères, &c.

PROSOPOSE, de προσωπον, *face;* s. f. Expression faciale, ou état, disposition de toutes les parties de la face, qui constituent la *physiognomonie*, ou expriment le naturel, la santé & la maladie des individus. *Voyez* Physiognomonie.

PROS-PAR-CLIMEX; προς παν κγιμα; s. m. Cadran solaire attribué à Théodose, & qui pouvoit servir dans tous les climats. *Voyez* Cadran solaire.

PROSOPOGRAPHIE, de προσωπον; *face;* s. f. Description des traits extérieurs & du maintien d'une personne.

PROSTAPHÉRÈSE, de προσθε, *devant;* αφαιρεω, *j'ôte;* s. f. Soustraction, retranchement.

C'est, en *astronomie*, la différence entre le mouvement vrai & le mouvement moyen d'une planète, ou entre son lieu vrai & son lieu moyen. On l'appelle aussi Equation de l'orbite, Equation du centre. *Voyez* ces mots.

Anciennement, on appeloit *prostaphérèse*, l'anomalie de la lune, de la latitude de la lune. Les anciens astronomes disoient encore *prostaphérèse des équinoxes*, en parlant des inégalités & des équations de ces divers mouvemens.

PROTOXIDE, de πρωτος, *premier;* οξυς, *acide;* protoxidum; *protoxide;* s. m. Premier degré d'oxidation des différentes substances susceptibles de se combiner avec l'oxigène. *Voyez* Oxide.

PRUSSIATE, de *Prusse;* prussiatum; *blausaure salz;*

falz; f. m. Sel composé d'acide prussique & d'une base salifiable.

Avant l'examen de ces sels par MM. Vauquelin & Gay-Lussac, on confondoit ensemble deux sels différens, les *cyanures* & les *hydro-cyanates*. Les *cyanures* sont des composés de *cyanogènes*, c'est-à-dire, du radical de l'acide prussique avec les bases salifiables. L'acide prussique est une combinaison d'*hydrogène* avec le *cyanogène*.

D'après les nouvelles découvertes, les *prussiates* de mercure, de potasse, sont des *cyanures*; le *bleu de Prusse* est un *hydro-cyanate de fer*.

PRUSSIQUE, *de* Prusse; qui vient de Prusse; qui appartient à la Prusse.

Prussique (Acide); acidum prussicum; *Berliner blau sauer*; f. m. Substance acide, avec laquelle on fait le bleu de Prusse. On lui a donné le nom d'Hydro-cyanique.

Cet acide est liquide, incolore, d'une odeur vive & suffocante, qui excite la toux, &, lorsqu'il est très-affoibli, ressemble à celle des amandes amères ou des fleurs de pêcher; sa saveur est fraîche & successivement âcre & brûlante : il est beaucoup plus léger que l'eau; entre en ébullition à 21 degrés Réaumur; il se solidifie à 13 degrés Réaumur, en prenant une forme cristalline. Peu soluble dans l'eau, l'*acide prussique* l'est beaucoup dans l'alcool, & plus dans l'éther. Etendu d'eau, il rougit foiblement la teinture de tournesol.

Au feu il se décompose difficilement, mais il s'enflamme, à l'air, à l'approche d'un corps en combustion, & s'y altère promptement. Exposé dans des flacons au contact de la lumière, il se décompose par la réaction de ses principes, & forme de l'*hydro-cyanate d'ammoniaque*.

On regarde l'*acide prussique*, lorsqu'il est concentré, comme un *toxique* d'une prodigieuse activité, le plus redoutable même de tous les poisons connus.

Il est composé de deux volumes de carbone, d'un volume d'azote & d'un volume d'hydrogène; on le considère comme formé d'hydrogène & d'une combinaison particulière d'azote & de carbone, qui forme le *cyanogène* ou le radical de l'acide.

Parmi tous les procédés employés pour obtenir l'*acide prussique*, nous rapporterons celui de MM. Proust & Vauquelin, qui consiste à faire passer de l'acide hydrosulfurique dans une dissolution aqueuse de *cyanure de mercure*, contenant un gros de cyanure par once d'eau distillée, & de filtrer lorsque la dissolution est complète. Pour purifier cet acide, on y ajoute un peu de sous-carbonate de plomb, qui précipite l'excès d'acide sulfurique, & l'on décante la liqueur.

Si l'on vouloit un acide très-concentré, il faudroit faire passer un courant de gaz hydrosulfurique, dans un tube de verre contenant du cyanure de mercure, foiblement chauffé, & de condenser l'acide dans un récipient tenu à une basse température.

On trouve cet acide tout formé dans un grand nombre de végétaux de la famille des rosacées, tels que le laurier-cerise, la fleur de pêcher, du prunellier; dans les amandes de l'abricot, des cerises noires; dans les jeunes pousses du pêcher; dans l'écorce du pêcher, du merisier à grappes, dans la noix vomique, &c.

En 1710, un fabricant de couleurs de Berlin fit la découverte du bleu de Prusse. Ce sel, décomposé par Scheèle, lui fit découvrir l'*acide prussique*. Étudié depuis par MM. Berthollet, Clouet, Proust, Vauquelin & Gay-Lussac, cet acide nous a été mieux connu : ce dernier a déterminé la nature de ses composans.

Un des principaux usages de cet acide, est de former du bleu de Prusse avec l'oxide de fer. La solution spiritueuse & concentrée de cet acide tue de suite.

PRUSSIRE, même origine que *prussique*. Nom donné par Curaudeau, au radical de l'*acide prussique*.

PRUTA. Numéraire extrêmement petit des monnoies d'Asie & de l'Égypte. Le *pruta* = $\frac{125}{192}$ de denier.

PRYTANÉE; πρυτανεῖον; f. m. Édifice de la ville d'Athènes, où étoient nourris ceux qui avoient bien mérité de la patrie.

On a donné, en France, le nom de *prytanée*, à une maison d'éducation publique, où sont élevés, au frais du gouvernement, les fils de ceux qui ont bien mérité de la patrie.

PSELLISME; ψελλος; *begue*; f. m. Vice de la parole, qui consiste à hésiter en parlant, & à s'arrêter un moment sans pouvoir prononcer les mots.

PSEUDAMANTES, de ψευδης, *faux*; αδαμας, *diamans*; f. f. Faux diamans.

Pierres factices ou fausses, qui ont l'apparence des pierres précieuses naturelles.

PSEUDO-MORPHOSE, de ψευδη, *faux*; μορφη, *forme*; adj. Forme apparente & trompeuse.

PSOROPHTALMIE, de ψωρα, *gale*; οφθαλμος, *œil*; f. f. Espèce d'ophtalmie accompagnée de gale, de démangeaison aux paupières.

PSYCHAGOGIQUE, de ψυχη, *ame*; αγω, *amener*; psychagogicus; *psykagogik*; f. f. Évocation des ames ou des ombres des morts pour les consulter.

C'est, par analogie, que les médecins appellent *psycagogues*, les remèdes qui rappellent à la vie dans la syncope ou l'apoplexie.

On donne également le nom de *psycagogues*, à des concrétions calcaires, siliceuses, qui ont une forme imitative, & qui représentent différens corps du règne végétal & animal : tels sont les bois pétrifiés, les coquilles fossiles, les pisolithes, &c.

PSYCHOLOGIE, de ψυχη, *ame ;* λογος, *discours ;* psychologia; *psycologie;* f. f. Partie de l'antropologie qui traite de l'ame, ou de la puissance animatrice des corps vivans.

C'est une question d'une grande étendue, que de déterminer la cause de la vie des êtres animés. Les uns regardent les fonctions de la vie comme le résultat d'un mécanisme très-ingénieux ; la vie cesse avec l'usé de ce mécanisme, ou avec la destruction d'une ou de plusieurs de ses parties ; d'autres attribuent la puissance animatrice à une émanation, ou plutôt à une portion de la divinité. Les premiers établissent les différences que l'on remarque entre les différens êtres animés, aux divers degrés de perfectionnement du mécanisme qui les meut ; les seconds établissent une première distinction entre les hommes & les animaux, en ce que, les premiers seuls, jouissent de cette émanation de la divinité. Nous sommes, hélas ! trop peu instruits sur la cause de la vitalité, pour pouvoir nous occuper de la solution d'une question aussi difficile & aussi délicate.

PSYCHOMANCIE, de ψυχη, *ame;* μαντεια, *divination;* psychomantia; *psycomantie;* f. f. Divination par l'invocation des ames.

Tout porte à croire que la *psychomancie* n'étoit produite que par des expériences fantasmagoriques, ou de lanternes magiques. *Voyez* DIVINATION.

PSYCHROMÈTRE, de ψυχρος, *froid ;* μετρον, *mesure ;* psychrometrum ; *psychrometer ;* f. m. Instrument propre à mesurer les degrés de froid. *Voyez* THERMOMÈTRE.

PTILOSE ; πτιλωσις; ptilosis; f. f. Chute des cils, à la suite de la callosité des paupières.

PTOLOMÉE (Claude), mathématicien & astronome de Pelas, vivoit vers l'an 138 de J. C.

Ptolomée fleurissoit à Canope, près d'Alexandrie, sous l'empire d'Adrien & de Marc-Aurèle : ses connoissances lui méritèrent le titre de *très-divin*, que lui donnèrent les Grecs.

Ce savant s'est principalement distingué par son système de l'Univers, qui a long-temps été adopté par les philosophes, les physiciens & les astronomes. Il plaçoit la terre au centre de l'Univers; le soleil & tous les astres tournoient à l'entour. Quelqu'ingénieux que fût ce système, son peu d'accord avec les observations le firent bientôt oublier. Le système de Copernic, plus conforme aux apparences & à la vérité, le remplace aujourd'hui.

Le trône d'Egypte a été occupé, par les Ptolomée, pendant plus de trois siècles ; il a cessé vers la naissance de J. C.

Nous avons de *Ptolomée :* 1° l'*Almageste*, ou *Compositio magna ;* 2°. *De judiciis astrologici ;* 3°. *Planispherium ;* 4°. *Harmonicorum libri tres*, in-4°. 1682.

PTOLOMÉE (Système de). Système du monde, dans lequel *Ptolomée* place la terre au centre de l'Univers. *Voyez* SYSTÈME DE PTOLOMÉE.

PU. Mesure itinéraire employée en Chine.

Le *pu* = 8 *li* modernes = 10 *li* anciens = 0,832 lieue horaire = 4,6222 kilom.

PUBERTÉ, *de* puber, *poil follet ;* pubertas ; *mannbakeit ;* f. f. Passage de l'enfance à l'adolescence, où l'on devient capable de contribuer à la génération de l'espèce.

Ce passage se fait très-promptement & produit un changement considérable dans les individus. Le système osseux acquiert un nouveau degré de force, le sang artériel devient plus coloré, le système nerveux prend de la force, le cerveau reçoit un nouveau degré d'énergie, les parties de la face se développent & prennent un nouveau caractère, le cou acquiert de la grosseur, le larynx subit de grands changemens qui se font principalement apercevoir dans la voix de l'homme, le système pileux se développe ; enfin, tous les viscères remplissent leurs fonctions avec activité ; les digestions sont promptes & les organes générateurs sont dans un état d'excitation presque continuel ; alors le garçon devient homme, & la jeune fille devient femme.

Assez généralement, l'époque de la *puberté* est plus avancée chez les femmes que chez les hommes; les deux sexes sont également plus précoces dans les pays chauds que dans les pays froids : dans les contrées chaudes de l'Asie, de l'Afrique & de l'Amérique, les filles sont *pubères* à l'âge de 8 à 10 ans, & les hommes de 10 à 12 ; dans les contrées froides de la Hollande, du Danemarck, l'homme devient *pubère* à l'âge de 15 & 17 ans, & la femme entre 13 & 15 ans; dans les grandes villes, la *puberté* est prématurée ; elle n'arrive dans les campagnes qu'à l'âge convenable.

L'époque de la *puberté* est l'époque la plus intéressante de la vie ; c'est celle qui exige le plus de soin & d'attention ; c'est celle qui a le plus d'influence sur la santé & sur le développement des facultés; il faut, à cette époque, des exercices de corps, de locomotion ; telles que la promenade, la course, la danse, la natation, l'escrime :

mais il faut en éviter les excès, éloigner, dans les momens critiques, tout ce qui exalte l'imagination & les facultés génératrices des adolescens; telles que les lectures, les peintures lascives, les conversations exaltées. Il vaut mieux, dans ces instans, rassembler les individus des deux sexes dans des réunions publiques, que de permettre les confidences des jeunes filles entr'elles, & des jeunes garçons entr'eux; ceux-ci se montent l'imagination, recherchent, confidentiellement, la cause des sensations qui les tourmentent. Il existe beaucoup plus de réserve & moins d'abandon, dans la réunion des deux sexes.

PUBLICA. Petite monnoie des Etats de Naples.

Le *publica* = 3 tornese = 9 picciolo = 0,065 livre = 0,0622 franc. Il faut 80 *publica* pour le *scudo di Sicilia.*

PUISSANCE; potentia; *potenzen*; s. f. Force capable de soutenir ou de vaincre un effort quelconque.

PUISSANCE, en *arithmétique*, en *algèbre*, est le produit d'un nombre ou d'une quantité multipliée plusieurs fois par elle-même.

Ainsi, le nombre 3, multiplié par lui-même = 9, est la seconde *puissance* de 3. $9 \times 3 = 27$, est la troisième *puissance* de 3. $27 \times 3 = 81$, est la quatrième *puissance* de 3, & ainsi de suite.

On indique le degré de la *puissance* par un nombre placé au-dessus de la quantité. Ainsi, $3^2 = 9$, $3^3 = 27$, $3^4 = 81$, &c. De même, $a^2 = aa$, $a^3 = aaa$, $a^4 = aaaa$, &c.

PUISSANCE, en *mécanique*, se prend de deux manières.

1°. C'est l'effet d'une ou de plusieurs forces qui concourent à vaincre un obstacle, ou à soutenir un effort. Ces *puissances* proviennent ordinairement, de l'effort des animaux, de la gravitation, de l'écoulement des liquides, de la vapeur, de la chaleur, &c. *Voyez* FORCES.

On estime la valeur de la *puissance* d'après la durée de son action; car, dans quelques-unes, l'effort s'affoiblit peu à peu. Telles sont celles des animaux, des ressorts, &c.; dans d'autres, elles exigent l'emploi d'un certain espace de temps avant d'être parvenu à l'uniformité. Ainsi, quoiqu'un homme puisse produire, instantanément, un effort de 100 kilogrammes, & un cheval un effort de 3 à 400, ils ne sont cependant comptés, que sur un effort continu de 12 à 15 kilogrammes pour l'homme, & de 150 à 200 pour le cheval. *Voyez* FORCE VITALE.

Il est à propos de remarquer que, les *puissances*, ou forces qui meuvent les corps, ne peuvent agir les unes sur les autres, que par l'entremise des corps mêmes qu'elles tendent à mouvoir: d'où il s'ensuit que, l'action mutuelle de ces *puissances* n'est autre chose que l'action même des corps animés, par la vitesse qu'elle leur donne, ou qu'elles tendent à leur donner. On ne doit donc entendre par l'action des *puissances*, ou même par le terme de *puissance*, dont on se sert communément en mécanique, que le produit d'un corps par sa vitesse ou par sa force accélératrice.

De cette définition, & de la loi d'équilibre des mouvemens des corps, on conclut aisément (*a*), que deux *puissances* égales & directement opposées sont en équilibre.

(*b*) Que deux *puissances* qui agissent en même sens, produisent un effet égal à la somme des effets de chacune.

(*c*) Que si trois *puissances*, agissant sur un point commun, sont en équilibre entr'elles, & qu'on fasse, sur la direction de ces *puissances*, un parallélogramme, la diagonale de ce parallélogramme sera dans la direction prolongée de la troisième *puissance*, & les rapports de ces trois *puissances* seront ceux de la diagonale aux côtés, &c.

On donne le nom de *puissance*, en *mécanique*, aux machines simples. *Voyez* PUISSANCE MÉCANIQUE.

PUISSANCE (Commensurable en). Deux quantités qui ne sont pas directement commensurables, mais dont les carrés ou quelqu'autre *puissance* le sont.

Ainsi, la diagonale d'un carré & son côté sont *commensurables en puissance*, parce que le carré de l'un est double du carré de l'autre; cependant, la diagonale & le côté sont *incommensurables*. *Voyez* COMMENSURABLES.

PUISSANCE MÉCANIQUE. Nom donné, ordinairement, aux six machines que plusieurs mécaniciens regardent comme simples; telles sont: le levier, le plan incliné, la vis, le treuil, le coin & la poulie. *Voyez* LEVIER, PLAN INCLINÉ, VIS, TREUIL, COIN, POULIE.

PUISSANCE RÉFRACTIVE. Action des molécules des corps sur la lumière, en vertu de laquelle elle la réfracte, c'est-à-dire, la force à changer de direction. *Voyez* POUVOIR RÉFRINGENT.

PUISSANCE RÉFRINGENTE. Force qui détermine la lumière à changer la direction de son mouvement, lorsqu'elle pénètre dans les corps transparens. *Voyez* POUVOIR RÉFRINGENT.

PUISSANCE RÉFLECTIVE. Action exercée par les corps sur la lumière, lorsqu'elle parvient à leur surface, & qui l'oblige à se réfléchir. *Voyez* RÉFLEXION DE LA LUMIÈRE.

PUITS; puteus; *brum*; Trou profond, creusé en terre, pour en retirer diverses substances.

Habituellement, les *puits* sont destinés à tirer de l'eau; dans cette circonstance, ils doivent être creusés jusqu'à ce que le fond atteigne, soit des sources, soit une nappe d'eau.

On donne le nom de *nappe d'eau*, à une couche d'eau qui coule sur un banc d'argile. On trouve de ces couches d'eau dans un grand nombre de pays; on les distingue par l'abondance des eaux qu'elles produisent, & par la correspondance qui existe dans le niveau des eaux de *puits*, dans un grand arrondissement.

Souvent, on voit les eaux de *puits*, dans une grande étendue de terrain, hausser & baisser graduellement & uniformément. Ces variations commencent dans des points déterminés, que l'on peut considérer comme l'origine de la nappe d'eau, & se propager, successivement, dans les autres *puits*, de manière, que ceux qui sont les plus prochains éprouvent, les premiers, ces variations, & les autres les éprouvent plus tard.

En creusant un *puits* jusqu'à la nappe d'eau, il arrive, quelquefois, que les eaux montent subitement dans ces *puits*, dès que l'on approche de la dernière tranche qui recouvre cette nappe d'eau, & qui est ordinairement argileuse, ou, lorsque l'on perce cette couche; alors, il faut retirer promptement les ouvriers qui travaillent, pour qu'ils ne soient pas submergés. L'eau monte très-rapidement, & quelquefois même elle s'élève jusqu'à la margelle, & sort par l'ouverture supérieure. Quelques-unes de ces eaux conservent leur hauteur & donnent naissance à des fontaines. *Voyez* PUITS JAILLISSANT.

Nous devons observer que, dans ces circonstances, il est nécessaire de construire les parois du *puits*, soit en bois, soit en pierre, de manière que le boisage ou le muraillement suive le creusement; car, dès que les eaux arrivent, ce travail deviendroit impossible.

A la proximité des rivières, les eaux des *puits* se maintiennent au niveau de leurs eaux, parce que ces eaux s'infiltrent à travers les terres, & parviennent ainsi jusqu'au *puits*; alors, le niveau des eaux suit celui de la rivière, mais elles commencent à monter & à descendre, quelque temps après les mouvemens des eaux des rivières, & l'intervalle dépend: 1°. de la distance des *puits* aux rivières; 2°. de la nature du terrain à travers lequel les eaux s'infiltrent. Lorsque les variations du niveau des eaux de *puits*, ne suivent pas celui des eaux de la rivière la plus voisine, c'est une preuve qu'elles ont une autre source.

Dans les pays gypseux, les eaux, en traversant les couches de gypse, dissolvent de ce sel terreux; elles deviennent fades, peu propres à la boisson; elles sont dures & ne prennent pas le savon.

Il existe souvent une grande différence entre les eaux des *puits* & celles des rivières. Cette différence provient des substances dissoutes par les eaux, pendant l'infiltration, & de leur non-exposition à l'air. Les eaux des rivières sont toujours saturées d'air atmosphérique; ce qui n'a pas, ordinairement, lieu dans les eaux des *puits*.

Quelques *puits* contiennent des eaux, qui laissent dégager des gaz nuisibles à la respiration; quoique les eaux que l'on en retire soient très-potables, il n'en est pas moins dangereux de tomber ou de descendre dans ces *puits*, on court le risque d'y être asphyxié; c'est, le plus souvent, par des gaz acides carboniques & hydrogénés, chariés par les eaux, & qui se dégagent lorsqu'elles arrivent dans le *puits*, que ces asphyxies sont occasionnées.

On trouve, quelquefois, des *puits d'eau douce*, creusés à quelque distance des bords de la mer, dans lesquels, comme dans les *puits* des Bermudes, les eaux s'élèvent & s'abaissent avec la marée (1). Ces mouvemens d'ascension & de descension prouvent, incontestablement, une communication avec la mer, par infiltration. De ce phénomène, quelques physiciens ont voulu en conclure la possibilité d'adoucir les eaux de la mer, par l'infiltration à travers les terres; mais leurs essais ont été sans succès. Dans l'observation des *puits des Bermudes*, on voit évidemment que l'eau douce est produite par des sources; que celle-ci, plus légère que les eaux de la mer, s'étend dessus & suit tous leurs mouvemens; car, si l'on creuse le *puits* plus profondément que le point où l'on a recueilli l'eau douce, on rencontre les couches d'eau salée qui lui sont inférieures.

PUITS JAILLISSANS. *Puits* dont l'eau jaillit à un hauteur plus ou moins grande, dès que l'on a atteint le niveau des eaux.

On trouve, dans le département du Nord, un grand nombre d'endroits, dans lesquels l'eau des *puits* jaillit avec une grande force, dès que l'on a percé la couche de terrain qui recouvre la nappe d'eau.

Dans ces sortes de pays, où l'on a acquis, par l'habitude, la connoissance de la profondeur de la couche qui recouvre les eaux, on creuse le *puits* avec sécurité, jusqu'à ce que l'on soit arrivé à cette profondeur; dès qu'on l'a atteinte, on dispose une suite de tuyaux, qui s'étendent depuis la surface du sol jusqu'au fond du *puits*; alors, on fait entrer ces tuyaux dans la dernière couche de terrain, si elle est assez molle, ou l'on creuse avec une longue tarière, & l'on place l'extrémité des tuyaux dans l'ouverture, aussitôt que les eaux commencent à paroître; on enfonce ces tuyaux, & l'eau monte ensuite jusqu'au sol, &, quelquefois, l'eau jaillit au-dessus.

---

(1) *Transactions philosophiques*, année 1667.

Pour éviter les dépenses, le creusement se fait avec une sonde; c'est une large tarière, qui forme un trou du diamètre extérieur des tuyaux. Dès que l'on est arrivé à la couche d'argile, qui recouvre la couche d'eau, on place une suite de tuyaux A, B, C, D, E, *fig.* 1132, dans le trou de sonde, de manière qu'ils en remplissent toute la longueur; puis, avec une sonde SS, dont le diamètre est à peu près celui du diamètre intérieur des tuyaux, on perce la couche, & l'eau monte aussitôt; alors, on enfonce à coups de masse, les tuyaux dans la couche d'argile; ces tuyaux débordent le sol, pour que l'eau puisse s'écouler par-dessus & produise, par ce moyen, une source commode & agréable.

Il est facile de voir, que ces eaux jaillissantes sont produites, par des réservoirs, plus élevés que le sol dans lequel on creuse les *puits*, lesquels réservoirs communiquent à la nappe d'eau.

On trouve, dans la deuxième partie des *Transactions philosophiques*, pour l'année 1797, des détails assez curieux sur un *puits jaillissant*, creusé à Norland-Hous, & qui ont été communiqués à la Société, par J. Banks.

Puits de glace. Trou d'une grande profondeur, rempli d'eau, que l'on observe souvent dans les glaciers.

Dès que de l'eau se réunit sur la glace, & que celle-ci est exposée à l'action du soleil, elle s'échauffe & dissout une portion de la glace qui l'environne; elle tend, par cette dissolution, à parvenir à la température zéro; mais, comme l'eau à 3 ou 4 degrés Réaumur, au-dessus de zéro, est plus dense que l'eau à zéro, il en résulte, que l'eau échauffée à cette température, descend au fond de l'amas d'eau, tandis que celle qui est parvenue à zéro, par la fonte de la glace, s'élève au-dessus d'elle, pour être, à son tour, échauffée par le soleil. Il résulte, de là, que, pour peu que des causes d'échauffement parviennent à la surface de l'eau, la chaleur se transmet promptement au fond & s'y renouvelle sans cesse. La glace du fond de l'eau doit donc être continuellement attaquée par la chaleur de l'eau; ce qui doit contribuer à creuser, journellement, ces creux pleins d'eau, auxquels on a donné le nom de *puits de glace*. *Voyez* Glaciers.

PULSATIF, *de* pulsare, *battre;* pulsativus; *klopfend;* adj. Battement plus ou moins vif.

Quoique cette expression ne s'emploie, ordinairement, que pour les battemens des artères, il peut, cependant, avoir un grand nombre d'usages.

PULSIMANTIE, *de* pulsus, *pouls;* μαντεια, *divination;* pulsimantia; *pulsimanti;* s. f. Divination par la pulsation ou le battement du pouls.

La *pulsimantie* n'est employée que par les médecins, pour reconnoître le degré & les symptômes des diverses maladies.

PULSIMÈTRE, *de* pulsus, *pouls;* μετρὸν, *mesure;* s. m. Machine inventée par Sanctorius, pour mesurer la vitesse du pouls.

On se sert, habituellement, pour cet objet, d'une montre à secondes, & l'on compte combien de pulsations on distingue dans une minute.

PULSION, *de* pulsare, *battre*, *frapper;* pulsio; s. f. Propagation du mouvement dans un fluide élastique.

Ce terme a été employé par Newton, & il a démontré, dans la *proposition* 47, de son livre des *Principes*, que les *pulsions* qui se font dans un fluide élastique, sont telles, que les petites particules du fluide vont & viennent, alternativement, en sens contraire, en faisant de fort petites vibrations, & qu'elles accélèrent & ralentissent leur mouvement, suivant la même loi qu'un pendule qui oscille; que la vitesse de *pulsion* est en raison composée de la sous-doublée directe de la force élastique du milieu, & de la sous-doublée inverse de la densité.

Par le moyen de cette proposition, Newton enseigne à déterminer la vitesse de *pulsion* dans un milieu, dont la force élastique est donnée, ainsi que la densité.

PULVÉRISATION, *de* pulvis, *poudre;* pulverisatio; *pulvern;* s. f. Action de pulvériser, de réduire en poudre.

Selon le degré de dureté des substances, on peut employer cinq méthodes différentes de *pulvérisation:* 1°. par *frottement*, sur un tamis, pour les substances trop légères ou trop pesantes, ou qui s'aplatiroient sous le pilon, comme la magnésie, la céruse, l'agaric, &c.; 2°. par *trituration*, pour celles susceptibles de se ramollir & de se masser par la chaleur que produit la percussion, telles que les résines, les gommes-résines, &c.; 3°. par *contusion*, pour le plus grand nombre de substances, &, particulièrement, les substances végétales solides, sèches & d'un tissu flexible & fibreux; 4°. par *porphyration*, pour les matières dures, aigres, cassantes, que la contusion ne peut réduire en poudre assez fine; 5°. enfin, par *intermède*, celles qui, à cause de leur nature, ne peuvent être pulvérisées par les moyens précédens, & exigent, pour leur division, l'intervention & l'emploi de divers moyens.

Quel que soit le degré de finesse auquel les substances soient arrivées par la *pulvérisation*, elles ne parviennent jamais à la finesse de leurs molécules; elles sont encore susceptibles de division. En général, par les moyens les plus usités, les poudres obtenues sont un assemblage, un mélange de poudres de diverses grosseurs, que l'on sépare par le tamisage.

PUNCHION. Grande mesure anglaise pour les liquides.

Le *punchion* = 2 tierces = 84 gallons = 336 pintes de Paris = 312,9230 litres.

PUPILLE; pupilla; *augapfel;* s. f. Ouverture de l'iris, placée vers le milieu du cercle formé par cette membrane, & que traversent les rayons de la lumière, pour aller peindre, sur la rétine, l'image des objets extérieurs. *Voyez* PRUNELLE.

PUR, *de* purare, *purifier;* purus; *rein;* adj. Qui est sans mélange.

Tout ce qui n'est point altéré par le mélange de quelque matière étrangère & hétérogène. *Voyez* PURIFICATION.

PURIFICATION; purificatio; *reinigung;* s. f. Opération par laquelle on sépare, d'une matière, toutes les substances hétérogènes qu'elle contient.

Cette séparation se fait de deux manières, par des moyens mécaniques, ou par des moyens chimiques.

Toutes les fois que les substances que l'on veut séparer, ne sont pas combinées avec celles que l'on veut obtenir à l'état de pureté, on emploie des moyens mécaniques, tels que la pulvérisation, le tamisage, le lavage, la filtration, &c. C'est ainsi, par exemple, que l'on sépare les terres, la gangue & toutes les matières étrangères, mêlées dans les substances minérales.

Pour séparer les substances combinées, on emploie divers agens: le feu pour les substances fusibles & volatiles; l'air & le feu pour les substances oxidables; l'eau & les liquides pour les sels & autres substances solubles; les acides pour dissoudre les matières qu'elles peuvent attaquer; enfin, tous les moyens qui produisent l'action chimique.

PURPURIQUE (Acide); acidum purpuricum; *purpurische sauer;* s. m. Acide retiré de l'*acide urique*, & que l'on croit être de l'*acide urique oxigéné*. *Voyez* ACIDE URIQUE.

C'est une poudre d'un jaune clair ou couleur de crême; quelquefois écailles nacrées; insipide, complétement insoluble dans l'eau, l'alcool & l'éther, ne rougissant point le tournesol; formant, avec les alcalis & les terres alcalines, des sels d'un beau pourpre; en général soluble, infusible, fixe, mais devenant rouge par la décomposition partielle qu'il subit.

On obtient cet acide par l'action de l'acide nitrique sur l'acide urique, ainsi que par l'action du chlore, de l'iode.

Brugnatelli avoit entrevu cet acide; M. Proust, qui l'a étudié, le regarde comme formant, à l'état de *purpurate* d'ammoniaque, le sédiment *œillet* des urines, & comme la base de plusieurs couleurs animales. M. Vauquelin croit que cet acide n'est pas pur, & qu'il doit la couleur rouge qu'il produit, à un principe colorant.

PUTRÉFACTION, *de* putrere, *pourrir;* agere, *agir;* putrefactio; *faulniss;* s. f. Action par laquelle un corps se pourrit.

C'est une espèce de décomposition spontanée des substances animales & végétales, privées de vie, par l'action de l'humidité, de l'air & d'une chaleur modérée; d'où il résulte divers produits nouveaux, & particulièrement un gaz particulier d'une fetidité insupportable.

On observe que la marche & les progrès de la *putréfaction* varient, en raison des composans de la substance *putréfiable*. Quelques matières ne parviennent à la *putréfaction*, qu'après avoir passé par des états intermédiaires, utiles; d'autres, y parviennent de suite. Ainsi, les mouts des liqueurs vineuses, n'arrivent à la fermentation *putride*, qu'après avoir parcouru tous les degrés de la fermentation vineuse & de la fermentation acide; les chairs, au contraire, parviennent de suite à la *putréfaction*, lorsque l'état de l'air y est propice.

Trois conditions paroissent nécessaires à la *putréfaction* : 1°. privation de la vie; 2°. humidité; 3°. température moyenne; l'action de l'air, quoique n'étant pas d'une nécessité absolue, favorise cependant la septicité.

Par une très-grande chaleur, c'est-à-dire, à une température de 45 à 50° Réaumur, l'humidité s'évapore, les substances se dessèchent, & la putridité n'a pas lieu; c'est ainsi que des cadavres d'animaux se conservent, par le dessèchement: à une température au-dessous de zéro, nulle *putrescence* n'a lieu dans le tissu des animaux. On transporte, en Russie, des cadavres d'animaux, du fond de la Sibérie sur les marchés de Saint-Pétersbourg, & ils sont aussi frais, à leur dégel, que lorsqu'ils viennent d'être tués.

Il se forme & il se dégage, pendant la *putréfaction*, par la réaction des substances qui entrent dans la composition des matières animales: 1°. des gaz hydrogènes carboné, sulfuré, phosphaté; 2°. de l'eau en vapeur; 3°. de l'ammoniaque; 4°. de l'acide carbonique & de l'oxide de carbone: d'autres matières secondaires, formées également pendant la *putréfaction*, restent fixées; telles sont: de l'acide zoonique, de l'huile, de la matière grasse, un savon ammoniacal, de l'acide acétique, &, parfois, de l'acide nitrique; enfin, le terreau.

On a essayé, mais avec peu de succès, d'empêcher la *putréfraction*. La dessication & l'immersion, dans des substances alcooliques, & dans des dissolutions métalliques, sont les seules qui aient présenté quelque succès. On évite l'action malfaisante des gaz & des vapeurs qui se dégagent, par des combustions & des fumigations acides. *Voyez* GUYTON DE MORVEAU, DÉSINFECTION.

PYCNOMÉTRIE, de πυκνοω, *qui condense;*

μετρον, *mesure ;* s. f. L'art de mesurer la densité des corps. *Voyez* AÉROMÉTRIE.

PYRAMIDAL, même origine que *pyramide ;* pyramydatus ; *pyramiden formig ;* adj. Qui a la forme d'une *pyramide*, qui appartient aux *pyramides.*

Tels sont, par exemple, des morceaux de bois, de pierre ou de toute autre substance, larges d'un bout, & diminuant graduellement vers l'autre extrémité, où ils se terminent en pointe comme les *pyramides.*

PYRAMIDAUX (Nombres). Somme des nombres *polygones*, formés de la même manière que les nombres polygones eux-mêmes, lesquels sont formés de progressions arithmétiques.

On appelle, particulièrement, *premiers pyramidaux*, ceux qui sont formés des premières sommes ; *seconds pyramidaux*, ceux qui sont formés des sommes de celles-ci ; puis *troisièmes pyramidaux*, & cela à l'infini.

PYRAMIDE, de πυρ, *feu ;* parce qu'il se termine en *pointe ;* pyramis ; *pyramide ;* s. f. Solide compris sous plusieurs plans, dont l'un, qu'on nomme la base, est un *polygone*, & les autres sont des triangles, qui ont pour base les côtés du *polygone*, & ont tous leur sommet réuni en un même point, nommé *sommet de la pyramide.*

On distingue deux sortes de *pyramides*, l'une régulière ABDEFG, *fig.* 1133 ; l'autre irrégulière, *abdefg*, *fig.* 1133 (*a*) Dans la première, le polygone de la base est régulier, la perpendiculaire GC, menée du sommet sur la base, tombe sur le centre du polygone, & par suite tous les triangles qui forment son contour sont égaux : dans la seconde, les triangles qui forment son contour sont inégaux, soit parce que sa base est un polygone irrégulier ; soit parce que la perpendiculaire *gc*, menée du sommet sur la base, ne tombe pas sur le milieu de la base ; soit, par ces deux causes réunies.

Selon le nombre des côtés de la base, on donne, à la *pyramide*, des noms différens ; elle est *triangulaire*, lorsque la base a trois côtés ; *quadrangulaire*, lorsqu'elle a quatre côtés ; *pentagone*, lorsqu'elle est à cinq côtés, &c.

Pour trouver la surface d'une *pyramide*, on prend la surface de chacun des triangles qui la composent : à la somme de ces surfaces, on ajoute celle de la base.

Quant à sa solidité, elle est égale au produit de la surface de la base d'une *pyramide*, par le tiers de sa hauteur ; & comme la solidité d'un prisme, est égale au produit de sa base par sa hauteur, il s'ensuit que, la solidité d'une *pyramide* est le tiers de celle d'un prisme de même base & de même hauteur.

PYRAMIDE CHROMATIQUE ; pyramis chromatica ; *farben pyramide ;* s. f. Disposition des couleurs dans une *pyramide*, telle, qu'on puisse assigner des noms à chaque couleur distincte.

Comme les couleurs ont, pour objet principal, l'application des teintes à la peinture, ou à la coloration, les auteurs ont dû s'écarter du systême de couleur provenant de la décomposition de la lumière ; mais les moyens de produire les différentes teintes avec trois couleurs, *rouge*, *jaune* & *bleu*, consiste à les mélanger ; on obtient, par ce moyen, toutes les couleurs du prisme ; & comme ces couleurs peuvent éprouver des altérations par leur degré d'éclairement, on altère également les couleurs avec du blanc ou du noir, selon que l'on veut les rendre plus claires ou plus sombres.

Supposons un triangle RBJ, *fig.* 1134, divisé en une infinité de parties. Que, dans un des angles, R, soit du *rouge ;* dans un second, B, du *bleu*, & dans le troisième, J, du *jaune.* Il est facile, en mêlant ces couleurs, dans un ordre déterminé, d'obtenir toutes les teintes que ces mélanges doivent produire, soit, par exemple, la bande BJ, divisée en 5 triangles, B*fed*J. Que le triangle B soit de *bleu* pur, celui J, de jaune pur ; on peut remplir le triangle *d*, d'une partie de 3 de bleu & 3 de jaune, celui *e* de 2 de bleu & 2 de jaune, & celui *f*, de 3 parties de bleu & une de jaune. On aura une gradation successive du passage du bleu au jaune, & *vice versâ.* Si l'on en fait autant dans les cinq triangles contenus entre B & R, par des mélanges de bleu & de rouge, & de R à J du rouge au jaune ; on aura une gradation successive du rouge au jaune, du jaune au bleu & du bleu au rouge, qui procureront douze teintes distinctes du prisme.

Il est inutile d'observer que l'on peut augmenter le nombre des teintes, en augmentant le nombre des divisions, & conséquemment celui des petits triangles dans lesquels les divisions doivent être faites.

Maintenant que, dans les petits triangles *k*, *l*, *m*, *n*, *o*, *p*, *q*, *r*, *s*, on mêle parties égales des couleurs des triangles qui les avoisinent, c'est-à-dire, en *k*, de *i*, *a ;* en *l*, de *a*, *b ;* en *m*, de *bc*, &c., on aura neuf nouveaux mélanges de couleur ; que dans les triangles *t*, *u*, *v*, on mêle également parties égales des couleurs des triangles qui les avoisinent par leurs côtés, c'est-à-dire, en *t*, de *s*, *l ;* en *u*, de *m*, *o ;* en *v*, de *r*, *p*, & enfin dans le dernier triangle *x*, des trois couleurs *t*, *u*, *v*, on aura 25 couleurs provenant des trois couleurs rouge, jaune & bleu, mélangées de vingt-deux manières différentes.

Pour éclaircir les teintes, que l'on suppose également dans la *pyramide* ABC, *fig.* 1134 (*a*), cinq divisions ; que la base contienne toutes les teintes du triangle RJB, *fig.* 1134, & que le plan du sommet soit entièrement blanc ; alors, que

l'on mélange du blanc avec les couleurs de la base, dans les plans successifs, savoir, une de blanc, & trois de chacune des couleurs de la base dans le plan *lmn;* deux de blanc & deux de chacune des couleurs de la base, dans le plan *hik;* trois de blanc, & une de chacune des couleurs de la base, dans le plan *efg*, on obtiendra un éclaircissement ou un passage graduel au blanc de chaque couleur.

De même, pour obscurcir les teintes, que le plan *adb* ne contienne que du noir; le plan *efg*, trois parties de noir & une des diverses teintes; le plan *hik*, deux parties de noir & deux des diverses teintes; enfin, sur le plan *lmn*, une partie de noir & trois de diverses teintes, & l'on aura un passage graduel à l'obscur.

Nous croyons inutile de faire remarquer, qu'en augmentant les divisions de la *pyramide*, on augmenteroit également celles des variations & des gradations des teintes.

Tout porte à croire, que Léonard de Vinci est celui qui a eu la première idée, d'indiquer les teintes & leur nuance, par le mélange des trois couleurs, ainsi que l'éclaircissement & le sombre de ces teintes, par des mélanges de blanc & de noir. Le Père Castel, Blon, Zahn, Tobie Mayer, Schoeffer, Lichtenberg, Lambert, ont perfectionné cette idée.

Mais, comment obtenir des teintes inaltérables? Avec quelle substance former les trois couleurs primitives? Mayer vouloit que l'on prît du cinabre, du bleu de montagne & du jaune royal. Lambert se servoit de carmin, de bleu de Prusse & de gomme-gutte. Lichtenberg desiroit que l'on n'employât que des couleurs sèches, réduites en poudre. Lambert desiroit qu'on les combinât avec de la cire; d'autres, enfin, faisoient usage de couleurs à l'huile ou de couleurs à l'eau gommée.

Quant aux mélanges, on les faisoit d'abord au nombre de teintes, puis au volume, &, enfin, au poids. C'est ce dernier moyen qui a été employé par Erxleben & Lambert.

On peut, sur cet objet, consulter un excellent Mémoire de Lambert, imprimé en allemand, ayant pour titre : *Beschreibung einer mit dem calauscken wachse, aus gemalten farben pyramide*, in-4°., Berlin, 1772.

Pyramide de lumière; pyramis luminis; *lichtisch pyramide;* f. f. Jet de lumière, composé de rayons divergens, lequel, partant d'un point d'un objet éclairant ou éclairé, forme une *pyramide*, dont le sommet est le point lumineux, & la base, le plan qui reçoit la lumière.

C'est par le moyen de ces *pyramides de lumière*, que nous apercevons chaque point d'un objet. Il faut, pour cela, que de tous les points qui le composent, il arrive des rayons à notre œil, avec un certain degré de divergence, sans quoi, l'objet n'est pas visible, ou n'est aperçu que confusément.

Pyramide électrique. *Pyramide* en bois, servant à prouver l'effet des conducteurs & des paratonnerres.

Cette *pyramide* est formée de plusieurs morceaux, qui peuvent se démonter & se replacer facilement; un fil métallique, partant du sommet, est fixé sur une de ses faces; ce fil cesse à une des jonctions sur laquelle est placé un rectangle de bois IKML, *fig.* 1012, dans lequel est une diagonale métallique IM. Le fil métallique continue sur le prolongement de la *pyramide*, mais il ne commence qu'à une distance égale à celle de la diagonale. Lorsque le carré de bois est placé comme la figure 1012, & que la diagonale établit une communication entre I, M, des deux fils, l'électricité passe du sommet au réservoir commun; mais, si le carré est placé comme dans la *fig.* 1012 (*a*), & qu'il y ait interruption entre les deux portions des conducteurs H, N, une détonation électrique a lieu entre ces deux points, & la *pyramide* est démontée & renversée. *Voyez* Maison du tonnerre.

Pyramide irrégulière. *Pyramide*, dont les triangles de sa surface sont inégaux.

Cette inégalité peut être produite de trois manières différentes : 1°. si la base de la *pyramide* est irrégulière; 2° si la *pyramide* est inclinée, & que la perpendiculaire, menée de son sommet sur la base, ne tombe pas sur le centre de la base; 3°. que la base soit irrégulière & la *pyramide* inclinée.

Pyramide régulière. *Pyramide*, dont les triangles, qui forment sa surface, sont égaux, ou mieux, dont la base est un polygone régulier, & dont la perpendiculaire, abaissée de son sommet sur sa base, tombe sur le milieu de cette même base.

Pyramide tronquée. *Pyramide* ABCD, *dacb*, *fig.* 1135, dont une portion *abcd* S, du sommet, est enlevée.

On obtient la surface de cette *pyramide*, en prenant celle de tous les trapèzes qui forment ses faces, & ajoutant à leur sommet la surface des bases, supérieure & inférieure.

Pour avoir la solidité de cette *pyramide*, il faut prendre, d'abord, la solidité de la *pyramide* ABCDS, & en retrancher la solidité de la *pyramide* *abcd*S.

PYRAMIDOÏDE, de *πυραμις, pyramide; ειδος, forme;* f. m. Qui a la forme d'une *pyramide*.

C'est, en *géométrie*, un solide formé par la révolution d'une *parabole*, autour d'une de ses ordonnées. (*Voyez* Parabole.) On la nomme également *fuseau parabolique*. *Voyez* ce mot.

PYRIFORME; *de* pirum, *poire*; forma, *forme*; adj. Qui a la forme d'une poire. *Voyez* PIRIFORME.

PYRIQUE; de πυρ, *feu*; adj. Ce qui est relatif au feu.

On a donné ce nom à quelques feux d'artifice, que l'on fait représenter dans un lieu clos & couvert.

PYRIQUE (Spectacle). Spectacle représentant des feux d'artifice.

On obtient les effets *pyriques* que l'on représente, en perçant des trous dans un dessin fixé sur un carton; plaçant, derrière ces cartons, des papiers huilés ou transparens, diversement colorés, afin de donner, à la lumière qui passe par les petites ouvertures, des couleurs particulières.

Ces cartons ainsi préparés, sont placés dans une chambre où il règne une profonde obscurité; on fixe, derrière ces cartons, une forte lumière, dont la clarté ne puisse parvenir qu'à travers les petites ouvertures faites au dessin.

Afin de donner du mouvement à cette lumière, & produire l'illusion d'un feu d'artifice, on fait mouvoir, entre la lumière & le carton, une grosse toile, une sorte de canevas; l'ombre portée par les fils, qui passe successivement devant les ouvertures, produit des disparitions & des réapparitions de lumière, &, par suite, une sorte de scintillation, qui imprime du mouvement à la lumière. *Voyez* FEU PYRIQUE; dénomination qui forme une sorte de pléonasme.

PYRITE; de πυρ, *feu*; λιθος, *pierre*; pyrites; *feuer stens*; s. f. Pierre de feu, ou pierre à feu.

C'est, en *chimie*, une combinaison de soufre avec un métal, ou un sulfure métallique, dont la cassure est brillante & d'un blanc-jaunâtre.

On distingue, parmi les *pyrites*, la *pyrite martiale*, SULFURE DE FER; la *pyrite cuivreuse*, SULFURE DE CUIVRE; la *pyrite arsenicale*, SULFURE D'ARSENIC, &c. *Voyez* ces mots.

PYRITURGIE; de πυρ, *feu*; εργον, *travail*. Nom donné, par M. Hassenfratz, à une partie de son cours de minéralurgie, celle qui a pour objet la préparation des substances combustibles.

PYROGÈNE; de πυρ, *feu*; γεινομαι, *naître*. Substance qui engendre le feu. Dénomination donnée à l'*oxigène* par M. Chabaneau. *Voyez* OXIGÈNE.

PYROLATRIE; de πυρ, *feu*; λατρεια, *culte*; s. f. Culte du feu.

PYROLIGNEUX (Acide); de πυρ, *feu*; lignum, *bois*. Acide retiré du bois par le feu.

Cet acide n'est autre que l'acide acétique, combiné avec une huile empyreumatique.

Pendant long temps, cet acide étoit rejeté, parce que l'on ne pouvoit en faire aucun usage; aujourd'hui, on en sépare un acide acétique très-concentré, que l'on verse dans le commerce. *Voy.* VINAIGRE.

PYROMANCIE; de πυρ, *feu*; μαντεια, *divination*; s. f. Divination par le feu.

C'étoit un des moyens de divination employés par les Anciens. *Voyez* DIVINATION.

PYROMÈTRE; de πυρ, *feu*; μετρον, *mesure*; pyrometrum; *pyrometer*; s. m. Instrument destiné à mesurer les hautes températures, comme le thermomètre est employé à mesurer les températures moyennes.

Il existe un grand nombre de *pyromètres* différens, mais tous sont construits sur les quatre principes suivans :

1°. D'après les rapports dans l'augmentation de volume des corps.

2°. D'après la diminution de volume & de poids, produits par la vaporisation de quelques-unes des substances qui composent les corps pyrométriques, & d'après la force de cohésion que les molécules acquièrent à la suite de cette vaporisation.

3°. Par les rapports de capacité de chaleur des corps.

4°. D'après le temps de refroidissement, & d'après la manière dont la chaleur se propage, ou mieux la conductricité de la chaleur dans les corps.

PYROMÈTRE *construit d'après les rapports d'augmentation de volume des corps.*

Tous les corps augmentent de volume par la chaleur; mais tous augmentent dans des rapports différens : comme il seroit extrêmement difficile d'apprécier l'augmentation réelle de volume des corps, on fait usage du rapport qui existe entre les augmentations de volume de deux corps.

On emploie, pour cet effet, des corps susceptibles de supporter une température aussi élevée que celle des milieux que l'on veut éprouver, & l'on fait usage, soit des métaux, soit des terres difficilement fusibles, soit l'air lui-même.

Muschenbroeck nous a fait connoître le premier *pyromètre* de cette espèce. C'étoit un petit support sur lequel étoient placées des lampes : des barres métalliques posoient, d'une part, sur un point fixe; de l'autre, communiquoient avec des poulies que faisoit mouvoir l'allongement des barres, & par l'arc que parcouroit une aiguille, correspondant à ces roues, on jugeoit de l'allongement des barres, & par suite des températures. Cet instrument, corrigé par Desaglier & Nollet, est tellement inexact, qu'il n'est plus d'aucun usage.

Bertoud a mesuré les degrés d'allongement des différens métaux, en les plaçant sur une table de marbre : un des bouts étoit posé sur un point

fixe; l'autre touchoit l'extrémité d'un levier dont le bout étoit très-rapproché du centre d'oscillation; l'autre bras, beaucoup plus long, correspondoit, par son extrémité, à un arc de cercle gradué. Plaçant cet appareil dans une étuve dont la température étoit connue, il jugeoit de l'allongement des barres par l'arc que l'aiguille parcouroit.

Guyton de Morveau a construit, sur ce principe, un *pyromètre* très-ingénieux. Il consiste en une verge ou lame de platine C D, *fig.* 1136, posée de champ, dans une rainure, pratiquée dans un tourteau A B, d'argile réfractaire; cette lame s'appuie à l'une de ses extrémités D, sur le massif qui termine la rainure; l'autre extrémité porte un levier coudé E F G, dont la grande branche forme aiguille sur un arc de cercle gradué M N, de sorte que le déploiement de cette aiguille marque l'allongement que la lame de métal prend par la chaleur.

Le tourteau ayant d'avance été exposé à la plus haute température, & les autres pièces de l'instrument étant de platine, on voit que ce *pyromètre* peut éprouver la plus grande chaleur.

Comme les degrés d'allongement de la verge de platine, qui peut avoir environ 45 millimètres de longueur, sont peu considérables, & que la marche de l'aiguille n'est que 20 fois plus grande que celle de la barre, son mouvement, pour de hautes températures, est peu considérable; aussi, quoique le degré de l'échelle ne soit que de 7 à 8 décimillimètres, on a placé un nonius sur l'aiguille pour apprécier les dixièmes de degré.

Nous ne parlerons pas des *pyromètres à air*, à cause de la difficulté que présente leur construction pour les exposer à une haute température.

Pyromètre *qui indique les variations de température par la diminution de volume & de poids des corps, & par l'augmentation de cohésion dans leurs particules.*

On fait usage, pour la confection de ces *pyromètres*, de terre argileuse, parce que l'argile jouit de cette propriété, que lorsqu'elle a été délayée, malaxée & séchée à l'air, ses particules exercent entr'elles une force attractive qui est en équilibre avec le calorique & avec les couches d'eau interposées qui tendent à les séparer; d'où résulte que, si, par l'action de la chaleur, on vaporise une portion de l'eau interposée, les molécules, après leur refroidissement, sont nécessairement plus rapprochées, & l'attraction qu'elles exercent l'une sur l'autre est augmentée par ce rapprochement.

Ainsi, on peut construire, avec de l'argile, trois sortes de *pyromètres* : 1°. par la diminution de volume de cette terre; 2°. par sa diminution de poids; 3°. par l'augmentation de sa cohésion. Wedgwood a imaginé le premier *pyromètre*, & Loysel les deux autres. Nous ne traiterons, dans cet article, que des deux *pyromètres de Loysel*, & nous décrirons le premier séparément. *Voyez* Pyromètre de Wedgwood.

Pour le premier *pyromètre de Loysel*, on pétrit de l'argile, on la comprime en lames de trois lignes d'épaisseur, on l'expose pendant quelques jours, dans une étuve dont la température soit égale à celle de l'eau bouillante; puis on la met en réserve pour s'en servir au besoin.

Si l'on veut mesurer la température d'un milieu, on prend un morceau de cette argile desséchée, on le pèse, & on le place dans le milieu dont on veut obtenir la température : après l'y avoir laissé le temps nécessaire, on le retire & on le pèse après son refroidissement; sa différence de poids indique la température du milieu : bien entendu que le morceau d'argile n'a pas eu de contact avec une substance liquide qui auroit pu le pénétrer.

Quant au second *pyromètre*, fondé sur l'augmentation de cohésion des parties, Loysel construisoit des parallélipipèdes d'argile A B C D E F, *fig.* 1137, d'égales dimensions, desséchés au même degré. La tête A B doit avoir 18 lignes, & le bâton C D, six lignes d'épaisseur, c'est-à-dire, de D en E. Ces parallélipipèdes ayant été exposés au foyer dont il veut connoître la température, il les place sur une table, en comprimant fortement la tête, *fig.* 1137 *(a)*, &, à l'aide de poids placés dans un plateau de balance P, il détermine ceux nécessaires pour les rompre.

Ayant exposé des *pyromètres* de cette espèce à des températures appréciables au thermomètre, Loysel a trouvé que si l'on construit une courbe, dont les abscisses soient les degrés de température au thermomètre de mercure, & dont les ordonnées représentent les poids nécessaires pour rompre chaque parallélipipède, cette courbe est une parabole.

Si l'on appelle N (1), le nombre de degrés de température à laquelle un parallélipipède a été exposé, P le poids employé pour le rompre, on aura : $(P - 25,58)^2 = 45,21\ (N - 10,29)$. On peut donc, à l'aide de cette formule, déterminer la température des milieux par la rupture de l'argile. La température indiquée est celle du thermomètre de Réaumur.

Pyromètre *fondé sur les rapports de capacité des corps pour le calorique.*

Si l'on mêle ensemble deux substances dont les capacités de calorique soient différentes (*voyez* Capacité des corps pour le calorique), celle qui aura le plus de calorique partagera cet excès avec l'autre, proportionnellement à leur masse & à leur capacité : d'où il suit que l'on peut, par une formule très-simple, déterminer la température d'un corps chaud que l'on plonge dans un corps plus froid, & réciproquement.

(1) *Art de la Verrerie*, par Loysel, page 228.

Soit x, l'excès de température d'un corps sur un autre; M, la masse du corps le plus chaud; C, sa capacité pour le calorique; m & c, la masse & la capacité de chaleur du corps le plus froid; B, la température du mélange, on aura : $x = B \frac{(MC+mc)}{MC}$.

Comme il est important d'employer, dans ce genre d'expérience, des substances très-conductrices de la chaleur, afin qu'elles passent plus rapidement d'une température à une autre, & qu'il y ait moins de chaleur perdue pendant l'expérience, on fait usage d'un corps métallique & d'eau. Le métal le plus commode est le fer; celui qui est le plus inaltérable, est le platine.

En plaçant, dans un foyer, la substance métallique que l'on emploie, & l'y laissant assez de temps pour qu'elle puisse s'élever à la température du foyer, on la retire & on la plonge de suite dans de l'eau dont on a mesuré la masse & la température; alors on examine à quelle température l'eau parvient, & l'on applique la formule aux résultats obtenus.

Nous devons observer que, quelqu'exacte que soit cette méthode, quelques soins que l'on mette dans les expériences, on obtient toujours une température plus foible que celle du milieu, parce que le corps échauffé perd toujours une portion de sa chaleur, en le transportant du foyer dans l'eau.

Pyromètre *établi sur la loi de refroidissement des corps & sur la loi de la propagation de la chaleur.*

Nous devons à Newton, des expériences faites avec beaucoup d'exactitude sur la loi de refroidissement des corps, d'où il suit que, pour des temps en progression arithmétique, la diminution de la température des corps est en progression géométrique (1). D'après cela, si l'on connoît : 1°. le temps écoulé pendant qu'un corps se refroidit à une température déterminée, & combien de temps s'écoule pendant que le corps se refroidit à une autre température, également connue, il est facile d'évaluer la température primitive du corps.

En effet, soit m le temps écoulé entre le moment où l'on sort le corps du milieu dont on veut mesurer la température, & l'instant où il est parvenu à une température connue; n, le temps de refroidissement entre cette température & une autre plus basse; a, la quantité de calorique nécessaire pour faire passer le corps de la température de la glace fondante à la seconde température, c'est-à-dire, à celle la plus basse; b, la quantité de calorique nécessaire, pour élever le corps de la glace fondante à la première température connue, & x la quantité de calorique nécessaire pour élever le corps de la température de la glace fondante, à celle qu'il avoit en sortant du milieu échauffé; on aura, en comparant les temps de refroidissement, aux quantités de calorique dégagées, $x = b\left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{m}{n}}$.

Tout se réduit donc à pouvoir observer, sur le corps qui se refroidit, deux instans où il soit arrivé à deux températures connues. Ces températures peuvent être déterminées par la coagulation de l'étain & de la cire. Connoissant la quantité de calorique nécessaire pour élever la température du corps, de la glace fondante à celle de la cire, indiquée par le thermomètre de mercure, à 65°,5' Réaumur, & la température de la coagulation de l'étain, indiquée par le thermomètre de mercure, à 210°; on fait $a = 65,5$ & $b = 210$. Alors la formule devient $x = 210\left(\frac{210}{65,5}\right)^{\frac{m}{n}} = 210\left(3,2^{\frac{m}{n}}\right)$.

Nous avons vu en parlant de la Propagation de la chaleur (*voyez* ce mot), que si l'on chauffe, par une de ses extrémités, une barre métallique, l'autre étant exposée à l'action de l'air, que le calorique se propage dans toute l'étendue de la barre, de manière que, pour des distances en progression arithmétique, les températures sont en progression géométrique décroissante. M. Hassenfratz avoit, depuis long-temps, fait usage de cette loi pour déterminer la température des fourneaux. Il plaçoit, par une de leurs extrémités, des barres de fer dans des fourneaux, le reste de la barre étant exposé à l'action de l'air, lorsque la température de la barre extérieure étoit stationnaire, il plaçoit, sur cette barre, des fragmens d'étain & de cire, il les avançoit successivement vers le fourneau, jusqu'à ce qu'ils fussent à une distance où ils entrassent en fusion; alors il mesuroit la distance qui existoit entre le point où une partie des fragmens étoit fondue & l'autre solide, avec le point de la barre qui touchoit le foyer. La distance de l'étain & de la cire fondue, de celle du fourneau, lui donnoit les moyens de déterminer la température du fourneau.

Depuis, M. Biot a entrepris des expériences très-délicates, qu'il a consignées dans un Mémoire lu à la classe des sciences mathématiques & physiques de l'Institut, & qui a été publié dans la *Bibliothèque britannique*, tom. XXVII, pag. 310, pour faire connoître exactement la loi de la propagation de la chaleur dans les barres métalliques, & indiquer la manière dont on pouvoit faire usage de cette loi, pour déterminer la température des milieux.

(1) Ce rapport n'est vrai que pour de petites températures.

Il suffit, dit M. Biot, pag. 327, de mesurer cette température sur la barre, à une distance connue du foyer, lorsqu'elle est devenue stationnaire, &, par un calcul très-simple, on en déduit celle du foyer.

Ayant appliqué cette méthode à la fusion du plomb, il a trouvé, que la température du plomb fondant, étoit de 206 à 210 degrés de l'échelle de Réaumur. On peut consulter, sur cet objet, le Mémoire de M. Biot.

Pyromètre de Guyton. Instrument destiné à mesurer les hautes températures. Il se compose d'un tourteau d'argile réfractaire & fortement cuite, *fig.* 1136, dans lequel est creusée une rainure pour contenir une barre de platine, qui s'appuie d'une part sur l'argile, & de l'autre sur un levier coudé. *Voyez* Pyromètre *construit d'après les rapports d'allongement des corps.*

Pyromètre de Loysel. Instrument destiné à mesurer les hautes températures, soit par la diminution du poids, soit par l'augmentation de la cohésion des terres dont elles sont formées. *Voyez* Pyromètre *qui indique la variation de température par la diminution de leur poids ou l'augmentation de leur cohésion.*

Pyromètre de Muschenbroeck. Instrument destiné à mesurer les degrés d'allongement des corps métalliques.

Cet instrument se compose d'une caisse A B, *fig.* 1138, qu'on emplit d'eau, & dans laquelle on place une barre métallique C D; cette barre est fixée d'un bout sur le fond de la caisse A, au moyen d'une vis V, placée dans un support E; l'autre extrémité D, de la barre, touche une tringle F, qui communique par une crémaillère à un engrenage, qui fait mouvoir une aiguille H I. Sous la caisse sont des lampes à alcool L L L L L, que l'on allume; l'eau échauffée par cette chaleur échauffe la barre qui s'allonge, & indique les degrés de son allongement par le mouvement de l'aiguille; la température du liquide contenu dans la caisse est indiquée par un thermomètre.

Pyromètre de Wedgwood. Instrument imaginé par Wedgwood, & destiné à mesurer les hautes températures.

Cet instrument se compose d'un petit cylindre d'argile A B, *fig.* 1139, obtenu en passant cette argile, par la compression, dans des ouvertures circulaires qui ont un peu plus de six lignes de diamètre. Ces cylindres sont coupés de manière à avoir 6 à 7 lignes de longueur, puis ils sont séchés dans une étuve dont la température est celle de l'eau bouillante.

Pour mesurer ces cylindres avant & après leur avoir fait subir la haute température qu'ils doivent éprouver, Wedgwood a fait construire une jauge en cuivre, creuse, ayant deux pieds de longueur: l'ouverture de la jauge a $\frac{5}{10}$ de pouce dans l'origine, & $\frac{3}{10}$ à l'autre extrémité. Elle est divisée en pouces & dixièmes de pouce dans toute sa longueur, ce qui produit 240 divisions ou degrés.

Afin de rendre cette jauge plus portative, Wedgwood l'a fait diviser en deux parties, & ces deux divisions sont sur le même morceau, qui a un pied de long; A, *fig.* 1139 (*a*), origine de la rainure convergente, qui a $\frac{5}{10}$ de pouce d'ouverture; B, moitié, qui a $\frac{4}{10}$ de pouce, ainsi que C, origine de la seconde rainure, & D qui a $\frac{3}{10}$ de pouce.

En sortant de l'étuve, les morceaux sont placés dans l'ouverture de la jauge, & y sont enfoncés jusqu'à l'origine de l'échelle. Tous ceux qui sont trop petits, sont réformés; ceux qui sont justes, sont conservés, & ceux qui sont trop grands, sont usés en *a*, *fig.* 1139, jusqu'à ce qu'ils entrent juste.

Dès qu'on veut se servir de cet instrument, on met les cylindres dans un petit creuset réfractaire, que l'on ferme & que l'on place sur le corps, ou dans le milieu dont on veut mesurer la température. Aussitôt que les cylindres ont pris la température du milieu, on les retire, on les laisse refroidir & on les place dans la jauge. On juge de la température par leur diminution de volume, c'est-à-dire, par le point de la jauge où ils parviennent.

Wedgwood ayant entrepris une série d'expériences pour comparer la graduation de son instrument avec celle des trois thermomètres les plus connus, ceux de Fahrenheit, Réaumur & centigrade, a trouvé que chaque degré de son *pyromètre* correspondoit à 130° du thermomètre de Fahrenheit, à 57,778° de celui de Réaumur, & à 72,23° du thermomètre centigrade.

Ce savant a publié le tableau suivant des différentes températures observées avec son *pyromètre*, comparées aux indications des thermomètres les plus en usage.

État des substances essayées.	Pyromètre de Wedgwood.	Thermomètre de Fahrenheit.	Réaumur.	Centigrade.
Chaleur rouge, visible au jour	0	1077	478,66	598,32
Fusion des émaux colorés	6	1857	825,33	1031,66
—— du cuivre jaune	21	3307	1692	2115
—— du cuivre de Suède	27	4587	2038,66	2548,32
—— de l'argent pur	28	4717	2096,44	2620,55
—— de l'or pur	32	5237	2327,55	2909,47
Chaleur des barres de fer pour se souder, au point le plus foible.	90	12777	5678,66	7098,32
Chaleur des barres de fer pour se souder, au point le plus fort	95	13427	5967,55	7459,43
Forge de maréchal, la plus haute température.	125	17327	7700,99	9626,24
Fusion de la fonte de fer	130	17977	7987,77	9986,21
Fourneau à vent, sa plus grande chaleur	160	21877	9723,11	12153,86

Guyton ayant fait une longue suite d'expériences *pyrométriques*, dans lesquelles il compare son *pyromètre* à celui de Wedgwood, assigne aux degrés du *pyromètre de Wedgwood*, une beaucoup moins grande étendue que celle que Wedgwood lui a donnée lui-même, car il ne porte le degré du *pyromètre*, qu'entre 56,5 & 62,5 du thermomètre de Fahrenheit, & 34,70 du thermomètre centigrade. Nous allons faire connoître ici le résultat des expériences de Guyton, consigné dans les *Annales de Chimie*, tom. XC, pag. 236.

Substances.	Pyromètre de Wedgwood.	Thermomètre de Fahrenheit.	Thermomètre Centigrade.
Mercure fondant	....	— 39	— 39,44
Glace fondante	....	+ 32	0
Eau bouillante	....	212	100
Bismuth fondant	....	475,99	246,66
Etain fondant	....	512,48	266,97
Origine du pyromètre de Wedgwood	0	517,75	269,96
Plomb fondant	1,33	611,98	322,22
Mercure bouillant	2	642,75	339,36
Zinc fondant	3	705,26	374,02
Antimoine fondant	7	955,23	512,90
Argent fondant	22	1892,67	1033,71
Cuivre fondant	27	2205,15	1207,31
Or fondant	32	2517,63	1380,91
Fer au point de souder	95	6508,88	3568,27
Fonte de fer coulante	130	8696,24	4783,47
Porcelaine fondante	155	9633,68	5641,57
Manganèse fondant	160	10517,12	5825,06
Fourneau Macquer	165	10829,60	5998,67
Fourneau à trois vents	170	11142,08	6172,26
Fusion du fer doux	175	11454,56	6345,87
Nickel fondant	175 + x	11454,56 + x	6345,87 + x
Platine fondant	175 + x	11454,56 + x	6345,87 + x

Nous l'avouerons, il est extrêmement difficile de comparer les degrés du *pyromètre de Wedgwood* avec ceux des *thermomètres* les plus employés ; il faudroit, pour cela, connoître d'une manière positive, la loi de la diminution de volume de l'argile, pour des quantités de calorique égales, & celles de l'augmentation de volume du mercure au-delà des limites des observations qui ont été faites, sur lesquelles nous n'avons pas de données. D'ailleurs, rien n'est moins sûr que l'indication des températures par le *pyromètre de Wedgwood*, ainsi que l'ont observé MM. les inspecteurs des mines,

Miché, Beſſon, Blavier & Cuvillier, & qu'ils l'ont publié dans le *Journal des Mines*, tom. XIV, pag. 42 & ſuiv.

PYROMÉTRIE; même origine que *pyromètre*. Science qui donne les moyens de meſurer l'intenſité du feu.

On ne peut meſurer l'intenſité du feu que par les effets qu'il produit, leſquels conſiſtent à augmenter le volume des corps & à les faire changer d'état. C'eſt auſſi par ces deux ſortes de réſultats que ſe meſure l'intenſité du calorique. Le changement d'état des corps de ſolide en liquide, ayant lieu à une température conſtante, peut ſervir à reconnoître la température à laquelle le changement ſe produit. Quant à l'augmentation de volume des corps, ce moyen eſt employé pour conſtruire les inſtrumens avec leſquels on meſure les différens degrés de température. *Voyez* PYROMÈTRE.

PYROMUCIQUE; de πυρ, *feu;* mucus, *mucoſité;* adj. Mucoſité obtenue par le feu.

PYROMUCIQUE (Acide). Acide provenant de la diſtillation de l'ACIDE MUCIQUE. *Voyez* ce mot.

Cet acide s'obtient en aiguille blanche, inodore, très acide, ſoluble dans l'eau, & plus encore dans l'alcool; inaltérable à l'air, fuſible à 104 degrés Réaumur; ſe vaporiſant & répandant des vapeurs blanches & piquantes.

PYROMUCITES. Sels formés par la combinaiſon de l'*acide pyromucique* avec des baſes ſalſifiables.

PYRONOMIE; de πυρ, *feu;* νομος, *lois;* ſ. f. Art de régler le feu, dans les arts & dans les opérations chimiques & minéralurgiques.

Cet art eſt à peine ébauché: quelques *pyronomes* l'ont pratiqué dans les uſages ordinaires, ſoit pour le perfectionnement des cheminées, des poêles, l'échauffement des ateliers. Il ſeroit bien à deſirer que le Gouvernement encourageât cet art, d'obtenir des températures déterminées, en économiſant le combuſtible.

PYROPHANE; de πυρ, *feu;* φαινω, *briller;* adj. Subſtance qui change de couleur & devient tranſparente par le feu, ou dès qu'elle reſſent l'impreſſion d'un corps chaud, & reprend ſa couleur & ſon opacité en ſe refroidiſſant.

PYROPHORE; de φυρ, *feu;* φερω, *porter;* pyrophorus; *pyrophorus;* ſ. m. Porte-feu.

Subſtance qui jouit de la propriété de s'enflammer & de prendre feu d'elle même, lorſqu'on l'expoſe à l'air humide.

Le *pyrophore* eſt d'un brun jaunâtre ou d'un gris foncé, parſemé de taches jaunes, ſelon qu'il a été plus ou moins calciné; ſa caſſure eſt analogue à celle de tous les ſulfures ſolubles; il a une odeur d'œuf pourri; il ſe diſſout facilement dans l'eau, en laiſſant dépoſer du carbone. Projeté dans un flacon plein de gaz oxigène humide, il brûle facilement, avec dégagement de chaleur & de lumière, & laiſſe, pour réſidu, des acides carboniques & ſulfureux, & des ſulfates de potaſſe & d'alumine ſaturés.

Expoſé à l'air humide, l'eau vaporiſée ſe porte deſſus, s'y combine, ſe ſolidifie; elle ſe décompoſe & produit une chaleur ſuffiſante pour enflammer le carbone très diviſé; il ſe forme des acides carbonique, ſulfureux & ſulfurique; de l'hydroſulfate ſulfuré de potaſſe. Les acides hydro-ſulfurique, carbonique & ſulfureux ſe dégagent, & il reſte des ſulfates de potaſſe & d'alumine ſaturés, & de la cendre.

Pour obtenir le *pyrophore*, on fait griller, dans un poêlon de fer, un mélange de trois parties d'alun & d'une partie de ſucre, juſqu'à ce que le tout ſoit réduit en une maſſe noire & charbonneuſe: on remplit aux deux tiers, de cette poudre, un matras à col étroit, de ſept à huit pouces de longueur, on l'introduit dans un creuſet & on l'entoure de ſable; on place cet appareil dans un fourneau, & l'on chauffe par gradation au rouge, & juſqu'à ce qu'une flamme bleue, qui paroît ſur la fin de l'opération à l'ouverture du matras, ait ſubſiſté pendant un petit quart d'heure, & ſoit prête à s'éteindre: on ceſſe alors le feu, on bouche le matras, on le laiſſe refroidir, puis on introduit la ſubſtance dans un flacon bien ſec, que l'on bouche exactement.

Tous les réſidus des diſtillations & des calcinations des ſels, qui contiennent du charbon très-diviſé, s'enflamment à l'air humide comme de vrais *pyrophores:* tels ſont les réſidus des acétates de plomb, de cuivre diſtillé; le muriate de chaux provenant de la décompoſition, par la chaux, du ſel ammoniac huileux, &c.

C'eſt encore à la formation des *pyrophores* que l'on doit attribuer l'embraſement d'un grand nombre de ſubſtances, telles que, les charbons de tourbe, les houilles entaſſées, les ſubſtances végétales & animales humides, les meules de paille, les magaſins de foin, les amas de chiffons & de vieux linge; pluſieurs matières torréfiées; le café, la farine, le ſon, les graines germées & grillées des braſſeurs, &c. (*voyez* INFLAMMATION SPONTANÉE); enfin, les gaz hydrogènes ſulfuré & phoſphoré, qui ſe dégagent, brûlent à la ſurface de la terre, & donnent naiſſance aux FEUX FOLLETS. *Voyez* ce mot.

Nous devons au haſard la découverte du *pyrophore*. Homberg, en 1710, voulant retirer des matières fécales une huile limpide, ſans mauvaiſe odeur, avec laquelle il eſpéroit fixer le mercure en argent fin, traita cette matière avec différens intermèdes, & enfin avec de l'alun; il obtint, dans

ſa cornue, un *caput mortuum* qui prit feu & brûla fortement à l'air libre; ce réſultat lui parut extraordinaire : il répéta pluſieurs fois ſon expérience avec le même ſuccès; alors il fit connoître ſon *pyrophore*.

Bientôt on eſſaya de ſubſtituer, à la matière fécale, d'autres ſubſtances. Lemeri obtint le même ſuccès avec du miel, du ſucre, de la gomme, de la farine. Lejay de Savigni s'aſſura que l'on pouvoit ſubſtituer, à l'alun, pluſieurs autres ſulfates, tels que ceux de potaſſe, de ſoude, de zinc. Bergmann obtint un *pyrophore* en calcinant quatre parties de pouſſière de charbon avec douze parties de ſoude & trois de ſoufre.

On ne connoît, juſqu'à préſent, d'autre uſage du *pyrophore*, que ſa propriété de s'enflammer ſpontanément.

Pyrophore de Homberg. Subſtance inflammable découverte par Homberg, en traitant des matières fécales avec de l'alun. *Voyez* Pyrophore.

PYROPNEUMATIQUE; de πυρ, *feu*; πνευμα, *air*, *vent*; ſ. f. Machine imaginée par MM. Cadet de Vaux, Laborie & Parmentier, pour déſinfecter les foſſes d'aiſances au moyen du feu.

PYROSCOPIE; de πυρ, *feu*; σκοπεω, *voir*; ſ. f. Divination par le moyen du feu. *Voyez* Pyromancie, Divination.

PYROSÉBACIQUE; de πυρ, *feu*; ſebum, *ſuif*; adj. Subſtance obtenue de la graiſſe par le moyen du feu.

Pyrosébacique (Acide); ſ. m. Acide obtenu par l'action de l'acide nitrique ſur la graiſſe.

C'eſt une poudre blanche, d'une ſaveur un peu aigre, fuſible comme du ſuif, complétement volatile, ſoluble dans l'eau chaude & dans l'huile d'olive. Nous devons à M. Chevreul la connoiſſance de cet acide.

PYROSORBIQUE (Acide); de πυρ, *feu*; ſorbus, *ſorbier*. Produit de la diſtillation de l'*acide ſorbique*. Voyez Sorbique (Acide).

Cet acide eſt en longues aiguilles, très-ſolubles dans l'eau & l'alcool; fuſible, & ne troublant pas l'eau de chaux.

PYROTARTAREUX (Acide); de πυρ, *feu*; tartarum, *tartre*; ſ. m. Produit de la diſtillation de la crême de tartre, ou mieux de l'acide tartareux.

Cet acide eſt en lames blanches, d'une ſaveur forte, très-ſoluble dans l'eau, ſe volatiliſant & ſe décompoſant en partie, mais ſans laiſſer de réſidu.

PYROTARTRITE; même origine que *pyrotartareux*; ſ. m. Sels formés par la combinaiſon de l'acide tartareux avec des baſes ſalſifiables.

PYROTECHNIE; de πυρ, *feu*; τεχνη, *art*; pyrotechnia; *feuerwerks kunſt*; ſ. f. Art du feu, art de ſe ſervir du feu.

Ce mot eſt principalement appliqué à l'art de faire des feux d'artifice.

Pyrotechnie, en *médecine*, eſt l'art d'appliquer le feu dans les nombreuſes maladies dont il eſt le moyen thérapeutique le plus efficace.

PYROTIQUE; de πυροω, *je brûle*; ſ. & adj. Subſtance employée pour brûler; telle, par exemple, la pierre à cautère, &c.

PYROURIQUE; de πυρ, *feu*; ουρον, *urine*; ſ. m. Produit de la diſtillation de l'*acide urique*, ou des calculs d'*urate d'ammoniaque*. Voyez Urique (Acide), Urate.

Ce ſont des petites aiguilles incolores, d'une ſaveur fraîche, amère; ſolubles dans quarante parties d'eau & dans l'alcool bouillant; ſolubles dans l'acide urique ſans altération, ainſi que dans les alcalis, dont il n'eſt point précipité par les acides.

PYROXÈNE; de πυρ, *feu*; ξενος, *étranger*; ſ. m. Subſtance étrangère au feu.

C'eſt le nom donné à un minéral qui ſe rencontre dans les matières volcaniques, & que l'on regarde comme n'étant point produit par les volcans. Ce minéral eſt d'un vert plus ou moins foncé.

PYTHAGORE. Célèbre philoſophe, né à Samos, vers l'an 600 avant Jéſus-Chriſt, & mort à Mélaponte vers l'an 490.

Il étoit fils d'un ſculpteur, & exerça, d'abord, le métier d'athlète; mais s'étant trouvé aux leçons de *Phéricyde*, ſur l'immortalité de l'ame, il ſe conſacra tout entier à la philoſophie.

Après avoir abandonné ſes biens, ſes parens & ſa patrie, il parcourut l'Egypte, la Chaldée & l'Aſie mineure, pour s'y enrichir de connoiſſances. Il revient enſuite à Samos, qu'il abandonna, parce que le tyran Polycrate s'étoit emparé de ſon pays, & il fut à Creton, où il établit ſon école.

Pour être admis parmi les diſciples de *Pythagore*, il falloit faire un noviciat, pendant lequel on obſervoit un ſilence abſolu, dont le nombre d'années dépendoit de l'habitude de parler des initiés; il falloit abandonner la propriété de ſon patrimoine, & apporter ſon bien aux pieds du maître. Les initiés formoient une ſorte d'aſſociation, dans laquelle on ne pouvoit plus être réadmis, lorſqu'on l'avoit quittée: alors on étoit mort pour la ſociété, qui faiſoit les obſèques des émigrés.

On attribue à *Pythagore* beaucoup de bien, d'améliorations sociales & de destructions d'abus. Il parloit aux hommes, aux femmes & aux enfans séparément; il recommandoit aux femmes la vertu de leur sexe, la chasteté & la soumission à leur mari; aux enfans, un profond respect pour leurs parens, & du goût pour l'étude des sciences.

C'est *Pythagore* qui inventa la fameuse démonstration du carré de l'hypothénuse; on lui attribue le système de la métempsycose.

Il admettoit, dans le monde, une intelligence suprême, une force motrice, une matière sans intelligence, sans force & sans mouvement Tous les phénomènes supposoient ces trois principes; mais il avoit observé, dans les phénomènes, une liaison de rapports, une fin générale, & il attribuoit l'enchaînement des phénomènes, la formation de toutes les parties du monde, & leur rapport, à l'intelligence suprême, qui seule avoit pu diriger la force motrice, & établir des rapports & des liaisons entre toutes les parties de la nature; il ne donna aucune part aux génies dans la formation du monde.

Pythagore avoit découvert, entre les parties du monde, des rapports & des proportions. Il avoit aperçu que l'harmonie, ou la beauté, étoit la fin que l'intelligence suprême s'étoit proposée dans la formation du monde, & que les rapports qu'elle avoit mis entre les parties de l'Univers, étoient les moyens qu'elle avoit employés pour arriver à cette fin. Ces rapports s'exprimoient par des nombres, & *Pythagore* conclut, que c'étoit la connoissance de ces nombres, qui avoit dirigé l'intelligence suprême.

Selon *Pythagore*, l'homme étoit une portion de cette intelligence suprême, que son union avec le corps en tenoit séparée, & qui s'y réunissoit lorsqu'elle s'étoit dégagée de toute affection aux choses corporelles. La mort, qui séparoit l'ame du corps, ne lui ôtoit point toutes ses affections; il n'appartenoit qu'à la philosophie d'en guérir l'ame, & c'étoit l'objet de tout la morale de *Pythagore*.

Enfin, l'homme étoit un abrégé de l'Univers. Il a la raison, par laquelle il tient à Dieu; une puissance végétative, nutritive & productive, par laquelle il tient aux animaux; une substance inerte, qui lui est commune avec la terre.

Nous n'avons aucun ouvrage de *Pythagore;* il légua, en mourant, tous ses manuscrits à Damo, à condition que jamais elle ne les vendroit, quelque somme qu'on lui en proposât, & qu'elle n'en feroit part qu'aux initiés.

PYTHAGORE (Système de). Système du monde imaginé par *Pythagore*, dans lequel il place la terre au centre de l'Univers. *Voyez* SYSTÈME DE PYTHAGORE.

PYTHAGORE (Table de). Table de multiplication, où carré divisé en 10 parties de chaque côté, ce qui forme 100 carrés, lesquels contiennent tous les produits des nombres naturels. *Voyez* TABLE DE PYTHAGORE.

PYTHOMÉTRIQUE; de πιθος, *tonneau;* μετρον, *mesure;* adj. Qui a rapport au mesurage des tonneaux.

PYTHOMÉTRIQUE (Echelle). Tringles de bois ou de fer, divisées d'une telle manière, qu'elles indiquent les segmens des tonneaux dans le jaugeage.

PYTHONISSE; de πυθιος, *surnom donné à Apollon;* s. f. Devineresse de l'antiquité. Ce nom leur étoit donné parce qu'*Apollon*, surnommé *Pythien*, étoit le dieu de la divination. *Voyez* DIVINATION.



QUADRANGLE; *de* quadrinus, *quatre;* angulus, *angle;* quadrangulus; *viereck;* f. m. Qui a quatre angles.

Figure de géométrie qui a quatre angles; mais, comme cette figure a également quatre côtés, on lui a donné le nom de QUADRILATÈRE. *Voyez* ce mot.

Ainsi, le carré, le parallélogramme, le trapèze, le rhombe & le rhomboïde sont des *quadrangles*, ou des figures quadrangulaires. Le carré est un quadrangle régulier; le trapèze, un *quadrangle* irrégulier. *Voyez* QUARRÉ, PARALLÉLOGRAMME, TRAPÈZE, RHOMBE, RHOMBOÏDE.

QUADRANGULAIRE; même origine que *quadrangle;* quadrangulus; *viereckig;* adj. Figure qui a quatre angles & quatre côtés. *Voyez* QUADRANGLE.

QUADRANS. Mesure de longueur, de capacité & de poids des anciens Romains.

En prenant pour unité l'as romain, le *quadrans* en étoit la quatrième partie; c'est de-là que lui est venu ce nom. Mais, comme le *quadrans* = 3 *uncia*, on lui donne également le nom de *triunx*.

En mesure linéaire, le *quadrans* = 2,85 pouces = 0,00792 mètre.

Dans l'arpentage, le *quadrans* = 180,9 toises carrées = 657,2 mètres carrés.

Comme mesure de capacité, le *quadrans* = 5,66 roquilles = 0,1647 litre.

Enfin, dans les mesures pondérables, le *quadrans* = 1578 grains = 83,8627 grammes.

QUADRANTEL. Pied cubique, mesure de capacité en usage en Autriche = 33,17 pintes = 32,88 litres.

QUADRAT; *de* quadratus, *carré;* adj. Qui appartient au carré.

QUADRAT (Aspect). Aspect de deux planètes, distantes l'une de l'autre de la quatrième partie du zodiaque, c'est-à-dire, de 90 degrés. On donne aussi le nom de *quadrature* à l'aspect *quadrat*. Voyez QUADRATURE, ASPECT.

QUADRATE (Opposition). Situation de deux planètes, qui sont en opposition *quadrate*, c'est-à-dire, qui sont distantes l'une de l'autre de 90 degrés. *Voyez* ASPECT.

QUADRATE (Opposition semi-). Situation de deux planètes, qui sont, l'une & l'autre, à une distance de la moitié du quart du zodiaque, c'est-à-dire, de 45 degrés. *Voyez* SEMI-QUADRAT.

QUADRATIQUE; même origine que *quadrat;* adj. Qui appartient au carré, au *quadrat*.

QUADRATIQUE (Equation). Equation où la quantité inconnue monte à deux dimensions, qui renferment la racine carrée du nombre cherché. *Voyez* EQUATION DU SECOND DEGRÉ.

On distingue deux sortes d'*équations quadratiques;* l'une simple, & l'autre affectée; les premières, les *équations quadratiques simples*, sont celles où le carré de la racine inconnue se trouve seule, & est égal à un nombre donné, ou à une quantité connue; telle est $xx = aa + bb$.

Quant aux *équations quadratiques affectées*, ce sont celles qui renferment quelques puissances intermédiaires du nombre des inconnues, outre la plus haute puissance de ce nombre; telle que $xx + 26x = 100$.

QUADRATRICE; *de* quadrare, *rendre carré;* f. f. Courbe mécanique, par le moyen de laquelle on peut trouver des rectangles, ou des carrés, égaux à des portions de cercles, ou, en général, à des portions d'espaces curvilignes.

Pour parler plus exactement, la *quadratrice* d'une courbe est une courbe transcendante, décrite sur le même arc que la courbe principale, dont les demi-ordonnées étant connues, servent à trouver la quadrature des espaces qui leur correspondent dans l'autre courbe. *Voyez* COURBE.

La plus célèbre des *quadratrices* est celle de Dinostrate pour le cercle.

Cette *quadratrice* est une courbe par le moyen de laquelle on trouve la *quadrature* du cercle, non point géométriquement, mais d'une manière mécanique. Elle est ainsi appelée de Dinostrate, parce qu'il en est l'inventeur.

QUADRATURE; quadratura; *quadratur;* f. f. Manière de carrer ou de réduire une figure en un carré, ou de trouver un carré égal à une figure proposée.

Ainsi, la *quadrature* d'un cercle, d'une parabole, d'une ellipse, d'un triangle, ou autres figures semblables, consiste à faire un carré égal en surface à l'une ou à l'autre figure. *Voyez* CERCLE, ELLIPSE, &c.

QUADRATURE. C'est, en *astronomie*, la position de deux astres à 90 degrés de distance. *Voyez* QUADRAT.

QUADRATURE ; en *horlogerie*, eſt l'aſſemblage des pièces qui ſervent à faire marcher les aiguilles du cadran, & à faire aller la répétition, quand la pendule ou la montre ſont à répétition.

QUADRATURE DE LA LUNE. Situation de la lune, lorſque ſa diſtance au ſoleil eſt de 90 degrés, & qu'elle ne laiſſe apercevoir que la moitié de ſon diſque éclairé.

Dans cette poſition, la lune eſt, dans un point de ſon orbite, également diſtante des points de conjonction & d'oppoſition ; ce qui arrive deux fois dans chacune de ces révolutions : on les diſtingue ſous le nom de *premier quartier*, *dernier quartier*. Voyez QUARTIER, SYGYZIES.

Quelques auteurs diſent que le premier quartier commence proprement à la nouvelle lune, & finit lorſqu'elle entre en *quadrature*, c'eſt-à-dire, lorſqu'elle eſt éloignée du ſoleil de la valeur d'un quart de cercle, ou de trois lignes, & que le ſecond quartier ſe compte, depuis le moment qu'elle eſt entrée en *quadrature*, juſqu'à la pleine lune. Mais l'uſage eſt d'appeler *premier quartier* le temps où la lune eſt en *quadrature*.

Lorſque la lune avance des *ſygyzies* à la *quadrature*, ſa gravitation vers le ſoleil eſt d'abord diminuée par l'action de cet aſtre, & ſon mouvement eſt retardé par la même raiſon : enſuite la gravitation de la lune eſt augmentée juſqu'à ce qu'elle arrive aux *quadratures*. C'eſt ce qui fait, ſelon Newton, que l'orbite de la lune eſt plus convexe, toutes choſes d'ailleurs égales, à ſa *quadrature* qu'à ſes *ſygyzies*, & que la lune eſt moins diſtante de la terre aux *ſygyzies* qu'aux *quadratures*, toutes choſes égales.

Dès que la lune eſt aux *quadratures*, ou qu'elle n'en eſt pas fort éloignée, les abſides de ſon orbite ſont rétrogrades ; mais elles avancent de temps, dès *ſygyzies*. Voyez QUARTIER DE LUNE, LUNE, SYGYZIES.

QUADRATURE DES COURBES. Manière de trouver un carré égal à la ſurface d'un eſpace curviligne.

Cette détermination préſente, ſouvent, un problème d'une grande difficulté, & qui exige l'emploi de la géométrie la plus profonde. Un grand nombre de ſurfaces courbes, telle que celle de l'*ellipſe*, n'ont point encore été carrées.

Archimède paroît être le premier qui ait donné la *quadrature* d'un eſpace curviligne, celle de la *parabole*. Neil, Brownher, Chriſtophe Wrem, Huyghens, Leibnitz, les Bernouilli, &c., ſe ſont beaucoup occupés de ces ſortes de *quadratures*. Wrem & Huyghens découvrirent la *quadrature* d'une portion de la *cycloïde* ; Leibnitz découvrit celle d'une autre portion, & Bernouilli, celle d'une infinité de ſegmens & de ſections de cette courbe.

QUADRATURE DES LUNULES. Réduction en un carré d'une ou deux lunules.

Quoique nous ne connoiſſions encore aucun moyen de carrer la ſurface d'un cercle, cependant on peut, aſſez facilement, carrer deux lunules particulières, & nous allons en donner un exemple.

Soit, par exemple, le triangle A B C, *fig.* 1140. Que l'on trace ſur l'hypothénuſe A B, priſe comme diamètre, la demi-circonférence A D C E B, & ſur les côtés, les deux demi-circonférences A F C, B G C, on forme, par la réunion de ces courbes, deux lunules A F C D A, B G C E B. On démontre que la ſomme de ces deux *lunules* eſt égale au triangle A C B, que l'on peut carrer à volonté.

En effet, à cauſe du triangle rectangle A B C, dont les trois côtés ſont les diamètres des trois demi-cercles, on a le demi-cercle A D C E B A, égal aux deux autres demi-cercles AFCA + BCGB. Si l'on ôte les deux ſegmens A D C A, B C E B, qui appartiennent à la fois au grand demi-cercle & aux deux autres, on aura les *lunules* AFCDA + BGCEB = ACB.

Nous devons à Hippocrate de Chio, la ſolution de ce problème, d'autant plus intéreſſant, qu'il eſt parvenu à carrer des eſpaces contenus entre deux arcs de cercle, quoique la *quadrature parfaite* du cercle ne ſoit pas encore connue ; mais cela dépend, comme il a été facile de l'apercevoir, de ce que ces *quadratures* ſont indépendantes de celle du cercle.

Depuis, quelques géomètres modernes ſont parvenus à trouver la *quadrature* d'une *lunule*, à volonté, indépendante de celle du cercle ; mais ces *quadratures* ſont toujours dépendantes de certaines reſtrictions, ſans leſquelles la *quadrature* ne ſeroit pas parfaite.

QUADRATURE DES FIGURES RECTILIGNES. Réduire en un carré les polygones rectilignes.

Cette *quadrature* eſt du reſſort de la géométrie élémentaire. Il ne s'agit que de trouver leur aire ou ſuperficie, & de la transformer en un parallélogramme rectangle.

Il eſt facile d'obtenir ce réſultat, puiſqu'il ne faut, pour cela, que trouver une moyenne proportionnelle entre les deux côtés d'un rectangle. *Voyez* AIRE, QUARRÉ, TRIANGLE, PARALLÉLOGRAMME, TRAPÈZE, POLYGONE, &c.

QUADRATURE DU CERCLE. Manière de trouver un carré égal à la ſurface d'un cercle donné.

On peut rapporter à la plus haute antiquité les recherches ſur la *quadrature du cercle* ; car, dès que l'on a voulu carrer des ſurfaces, on a dû, néceſſairement, s'occuper de celle du cercle, la plus ſimple des figures curvilignes.

Il eſt extrêmement probable, que l'on a d'abord cherché à carrer un polygone d'un nombre déterminé de côtés, & que l'on a augmenté ſucceſſivement ces côtés juſqu'à ce qu'ils fuſſent imperceptibles. Alors, la *quadrature du cercle* devient égale

à celle d'un triangle, qui auroit pour base la circonférence du cercle, & pour hauteur la moitié du rayon du même cercle.

Tout le problème se réduisoit donc à trouver le rapport qui existoit, entre le diamètre d'un cercle & sa circonférence; c'est vers la solution de ce problème, que les plus grands géomètres ont dirigé leurs recherches. Archimède a trouvé, que ce rapport étoit un peu moindre que 7 : 22, & la surface du cercle seroit, au carré du diamètre, comme 11 : 14. Métius parvint à un peu plus d'exactitude, dans le rapport du diamètre à la circonférence, comme 113 : 355; l'erreur est à peu près d'un dix-millionième de la circonférence. La surface d'un cercle seroit, dans ce cas, au carré de diamètre, comme 355 : 452.

Depuis, un grand nombre de géomètres ont cherché des rapports plus exacts. Viete trouva le rapport comme 1000000000 : 3141592655, à un cent billionième près; Culen poussa ce rapport jusqu'à 35 chiffres; Scharf poussa ses décimales jusqu'à 74 chiffres; Machin le prolongea jusqu'à 100, & Lagny jusqu'à 127. Ainsi, l'erreur est moindre qu'une portion du diamètre, qu'exprimeroit l'unité, divisé par l'unité suivie de 127 zéros. Si, dans ce rapport, on supposoit un cercle d'un diamètre mille millions de fois plus grand que la distance du soleil à la terre, l'erreur, sur la circonférence, seroit mille millions de fois moindre que l'épaisseur d'un cheveu. Que pourroit produire, de plus, l'exact rapport s'il étoit possible?

En faisant usage de l'analyse la plus delicate & la plus subtile, on est parvenu à démontrer que le rapport entre le diamètre & la circonference d'un cercle, de même qu'entre la surface d'un cercle & le carré qui lui seroit égal, ne pouvoit être exprimé en nombre commensurable: car le rapport entre le diamètre à la circonférence, se formoit du nombre trois, suivi d'un nombre infini de fractions, successivement positives & négatives. Ainsi, Leibnitz a trouvé, que le rapport du rayon en huitième de la circonférence du cercle, en supposant le rayon $= \frac{1}{2}$, etoit $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6} + \frac{3}{9}$, &c.

Parmi tous les ouvrages qui ont été publiés sur l'impossibilité de la *quadrature du cercle*, nous allons rapporter ici un extrait de celui que M. Panckoucke, éditeur de cette Encyclopédie, a fait imprimer dans le *Journal des savans* de 1765.

Si la *quadrature du cercle* est impossible, dit Panckoucke, pourquoi n'en pas donner la démonstration, par la même raison qu'on ne peut démontrer qu'une ligne droite ne peut être égale à un arc de cercle? Pour tirer la démonstration d'une chose, il faut avoir un sujet à quoi on puisse la comparer. Or, le cercle & la ligne droite étant les élémens de toutes les figures géométriques, sont seuls par leur nature; on peut bien, par le raisonnement, concevoir que la *quadrature*, sa rectification, sont impossibles, par la raison qu'elle est en opposition avec la manière dont on le conçoit; mais on ne peut pas en donner la démonstration géométrique.

Le cercle, la ligne droite, étant les principes, les élémens de toutes les figures géométriques, ces élémens ne peuvent être ni changés, ni altérés; confondre leur nature, c'est les détruire & anéantir toute science; ils ont une manière d'être intellectuelle, qui est nécessaire, que rien ne peut changer, & je crois que les géomètres ont eu tort de considérer le cercle comme composé d'une suite de petites lignes droites; si cela étoit permis, on pourroit considérer la ligne droite comme composée d'une suite de petits arcs circulaires, supposition dont je ne crois pas qu'aucun géomètre se soit jamais avisé.

En résumant, il résulte que la *quadrature du cercle* est impossible, par les raisons suivantes:

1°. Le cercle & la ligne droite sont les élémens de toutes les figures géométriques, & ces élémens étant de nature différente, ils ne peuvent être confondus, ils ne peuvent être comparés, ni être compris exactement l'un dans l'autre.

2°. C'est la définition du cercle qui rend la *quadrature* impossible, comme c'est la définition du carré qui rend la diagonale incommensurable avec le côté.

3°. Le cercle étant conçu courbe dans tous ses points, & d'une courbure entière & absolue, on conçoit que, quelque petite que soit la mesure qu'on applique sur sa circonférence, il s'en faudra toujours d'une partie infiniment petite qu'elle puisse s'y appliquer exactement, & par conséquent, donner son rapport exact avec une ligne droite donnée.

4°. Le contour régulier du cercle, sa courbure infinie, sont un obstacle à sa *quadrature*; on ne peut chercher des limites réelles à ce qui est infini, à ce qu'on conçoit tel, à ce qu'on établit tel.

5°. La circonférence, & toute autre ligne droite, sont nécessairement, & par nature incommensurables, parce que ce qui est rigoureusement courbe ne peut avoir une mesure commune avec ce qui est rigoureusement droit; car, quelqu'infiniment petit que soit l'arc circulaire, posé sur une ligne droite, il excédera toujours, & ne se confondra jamais avec elle, pas même dans l'infini. De sorte que, si l'esprit humain parvenoit à trouver une figure rectiligne, dont la surface fût égale à celle du cercle, comme on carre les lunules d'Hippocrate, les côtés de cette figure rectiligne seroient nécessairement incommensurables avec la circonference. *Voyez* QUADRATURE DES LUNULES.

6°. Il n'y a que la circonférence & la ligne droite qui soient d'une incommensurabilité réelle & absolue; rien ne sauroit rendre ces deux lignes commensurables; que la circonférence soit plus petite ou plus grande, que la ligne droite s'alonge ou s'accourcisse, l'incommensurabilité subsiste toujours; c'est une propriété que leur donne leur

nature, leur manière d'être, bien différente de celle de la diagonale au carré, dont l'incommensurabilité disparoît en alongeant ou raccourcissant l'une des lignes.

La *quadrature du cercle* est donc impossible : la chercher, c'est vouloir trouver des racines exactes à des nombres incommensurables, c'est vouloir rendre commensurable la diagonale du carré avec son côté, c'est détruire l'essence des choses, & vouloir qu'une ligne soit droite & courbe en même temps ; qu'un polygone soit circulaire, qu'une chose soit d'une façon, & en même temps d'une autre ; & travailler à cette recherche, c'est perdre son temps, puisque c'est vouloir trouver l'impossible.

Malgré les démonstrations les plus positives & les plus rigoureuses, de l'impossibilité de trouver un rapport en nombre commensurable, entre la surface du cercle & le carré qui lui est égal, un grand nombre de quadrateurs ont cru avoir trouvé ce rapport ; mais en examinant les moyens qu'ils ont employés pour y parvenir, on découvre, avec plus ou moins de facilité, le paralogisme qui produit leur erreur. Comme ces hommes sont, le plus souvent, assez peu instruits pour apprécier le vice de raisonnement ou de calcul, qui les a conduits à leur résultat, ou que leur imagination est trop exaltée sur l'importance de leur prétendue découverte, il est souvent impossible de leur faire entendre raison : un grand nombre meurent avec leur opinion ; quelques-uns même, tels que Mathulon, ont sacrifié une partie de leur fortune pour soutenir leur résultat absurde ou inexact. On peut consulter, sur la *quadrature du cercle*, le tome I[er]., page 432 & suivantes, de l'*Histoire des mathématiques de Montucla*, & page 619 & suivantes du 4[e]. volume.

QUADRILATÈRE ; *de* quadrinus, *quatre* ; laterus, *côté* ; quadrilaterus ; *vierick* ; s. m. & adj. Espace renfermé entre quatre lignes droites.

Selon le rapport & la situation des côtés, le *quadrilatère* a différens noms. On le nomme *carré*, lorsque les angles & les côtés sont égaux ; *rectangle*, lorsque tous ses angles étant égaux, les côtés opposés seuls sont égaux ; *parallélogramme*, lorsque ses côtés opposés sont parallèles & égaux, soit que ses quatre angles soient égaux, soit qu'ils ne le soient pas ; *rhombe*, lorsque ses quatre côtés sont égaux, & que ses angles ne le sont pas ; *rhomboïde*, lorsque ses angles opposés, ou ses côtés opposés, seulement, sont égaux ; enfin, *trapèze*, lorsque ses côtés ne sont ni égaux, ni parallèles ; ou du moins lorsque deux de ses côtés étant parallèles, les deux autres ne le sont pas ; ou lorsque deux de ses côtés étant égaux, ils ne sont pas parallèles. *Voyez* QUARRÉ, RECTANGLE, PARALLÉLOGRAMME, RHOMBE, RHOMBOÏDE, TRAPÈZE.

QUADRILLON ; s. m. Mille fois mille trillons.

C'est un nombre où l'on compte jusqu'à mille, mille, mille, mille, mille, mille fois mille. Il est composé de huit classes & d'une place, ou de vingt-cinq places d'unité, dont la dernière est marquée de quatre points. Dans cet exemple 6,543,312,234,567,890,987,326,461. La vingt-cinquième place, 6, indique, pour les unités, combien tout ce nombre contient de *quadrillons*.

QUADRINOMES ; *de* quadrinus, *quatre* ; νομη, *part*, *division* ; quadrinoma ; *quadrinome* ; s. m. Partage d'une chose en quatre. Ce mot est peu usité.

QUADRIPARTITION ; s. f. Partage d'une chose en quatre. (*Voyez* DIVISION.) Ce mot est peu usité.

QUADRUMANES ; *de* quadrinus, *quatre* ; manus, *mains* ; quadrimanus ; *vierhand* ; s. m. Ayant quatre mains.

On appelle *quadrumanes*, en *zoologie*, les animaux à quatre pieds, & dont le pouce écarté, à chaque extrémité, leur donne l'apparence d'une main ; tels sont les singes.

QUADRUPÈDE ; *de* quadrinus, *quatre* ; pes, *pied* ; quadrupes ; *vierfussig* ; s. m. Qui a quatre pieds.

On donne le nom de *quadrupède*, en *zoologie*, aux animaux qui ont quatre pieds. Ils se divisent en deux classes : VIVIPARES & OVIPARES. *Voyez* ces mots.

QUADRUPLE ; *de* quadrinus, *quatre* ; plicare, *plier* ; quadruplum ; *vierfach* ; s. m. & adj. Plier quatre fois.

C'est, en *arithmétique*, le même nombre compté quatre fois, ou multiplié par quatre.

QUADRUPLE. Monnoie d'or, employée en Espagne & en Savoie.

En Espagne, au Mexique, les *quadruples* sont à la taille de 8 ½ au marc d'or, & au titre de 22 karats. Le *quadruple* = 4 *pistoles* = 8 écus doubles d'argent = 16 *piastres* = 128 *réaux* de plate forte = 300 *réaux* de velon. En supposant le *réal de velon* = 0,272 livres, le *quadruple* vaudroit 81,6 livres = 80,5922 francs.

Quant au *quadruple* de Savoie, il représente quatre sequins ; il contient 287,2 as de fin. Sa valeur est de 39 livres de Savoie = 46,21 livres de France = 45,7614 francs.

QUALITÉ ; qualitas ; *qualitat* ; s. f. Ce qui fait qu'une chose est telle ou telle ; bonne ou mauvaise ; grande ou petite ; chaude ou froide ; blanche ou noire, &c. ; enfin, tout ce que nos sens perçoi-

vent, & nous font apprécier, la nature des substances.

En *physique*, on donne le nom de *qualité*, à la propriété ou l'affection d'un être quelconque, par laquelle il affecte nos sens, & nous démontre son existence.

On distingue deux sortes de *qualités* : *sensible* & *occulte*. Voyez QUALITÉS SENSIBLES, QUALITÉS OCCULTES.

QUALITÉS OCCULTES. *Qualités* que l'on attribue aux corps, & dont on ne peut rendre raison.

Dès que les anciens philosophes ne pouvoient rendre raison des phénomènes qu'ils appercevoient, ils l'attribuoient à des *qualités* particulières, telles que les *sympathies*, les *antipathies*, &c. Ainsi, pour rendre raison de l'élévation des liquides dans les pompes aspirantes, les philosophes annonçoient, que la nature avoit horreur du vide; cette horreur étoit une *propriété occulte*; mais, dès que l'on s'étoit assuré que, par l'aspiration, on ne pouvoit élever l'eau qu'à trente-deux pieds de hauteur, on fut obligé d'abandonner cette *qualité occulte*, & les expériences de Torricelli nous prouvèrent, que cet effet dépendoit de la pression de l'air.

Nous devons à Descartes d'avoir chassé de la physique toutes ces *qualités occultes* des Anciens, qu'il n'a pu remplacer alors que par des hypothèses. Mais les physiciens qui lui ont succédé, ont, à leur tour, banni ces hypothèses, & les *qualités occultes* n'existent plus dans la physique moderne.

Plusieurs propriétés attribuées aux molécules des corps sont encore regardées, par des philosophes, comme des *qualités occultes*; telles sont, par exemple, les *affinités*, l'*attraction*, la *répulsion*, &c. Mais comme ces actions, dit Haüy, ont lieu au contact, & qu'elles nous sont familières, elles paroissent offrir à l'esprit des conceptions plus réelles, quoiqu'au fond, l'impulsion, considérée attentivement, ait ses mystères comme l'attraction. On a accusé, en conséquence, les partisans des forces qui agissent à distance, de reproduire les *qualités occultes* des anciens philosophes. Cependant, la différence est immense entre ces *sympathies*, ces *antipathies*, qu'il suffisoit de nommer pour que tout fût dit, & ces principes qui expriment des faits généraux, dont le développement conduit au rapprochement de tous les autres faits qui en dépendent. Là, tout restoit inconnu pour le physicien; ici, en parlant du fait général qu'il prend pour cause, il en déduit, par rapport à tout le reste, des connoissances claires & précises. Les *qualités occultes* plongeoient tous les phénomènes de la nature, dans une obscurité profonde & perpétuelle. Les forces admises par Newton, les placent au milieu d'un espace bien éclairé, excepté dans un point, où se trouve un nuage, qui n'a pas été donné à l'œil du génie de percer. *Voyez* OCCULTE.

QUALITÉS SENSIBLES. Tout ce que nos sens apperçoivent & distinguent sur les corps. Telles sont la solidité, la fluidité, la dureté, la mollesse, la gravité, l'élasticité. *Voyez* PROPRIÉTÉS DES CORPS.

QUANTITÉ; quantitas; *grosse*; f. f. Tout ce qui est susceptible d'augmentation ou de diminution, soit en nombre, soit en mesure, soit en poids, &c.

QUANTITÉS; en *algèbre*, sont des nombres déterminés, que l'on rapporte à une unité déterminée; elles sont positives ou négatives. *Voyez* ces mots.

QUANTITÉ; en *musique*, est la durée que doit avoir un nombre de notes donné: la quantité produit le rhythme, comme l'action produit l'intonation; du rhythme & de l'intonation, résulte la mélodie.

QUANTITÉS NÉGATIVES. *Quantités* moindres que zéro, & qui doivent être retranchées des *quantités positives*; on les exprime par le signe —. *Voyez* NÉGATIVES.

QUANTITÉS POSITIVES. *Quantités* réelles, c'est-à-dire, qui sont au-dessus de zéro: on les indique par le signe +. Lorsqu'une *quantité* n'est précédée d'aucun signe, ou n'est point précédée du signe —, elle est regardée comme *positive*. Voyez POSITIF.

QUARRÉ; quadratus; *viereck*; f. m. & adj. Quadrilatère rectiligne, dont les quatre angles & les quatre côtés sont égaux.

Ainsi, A B C D, *fig.* 15, est un *quarré*, parce qu'il a ses quatre angles A, B, C, D droits, & par conséquent égaux entr'eux, ainsi que ses quatre côtés.

On a choisi le *quarré* pour la mesure de toutes les autres figures; de sorte que, mesurer des plans, ou des figures, c'est chercher la raison que ces plans, ou ces figures, ont avec un *quarré* donné; de-là vient cette façon de s'exprimer: *quarrer un cercle, quarrer une courbe*, pour dire, trouver l'aire d'un cercle, ou d'une courbe.

Le *quarré* a cette propriété, que sa diagonale est incommensurable avec son côté. On trouve son aire, en multipliant un de ses côtés par lui-même.

QUARRÉ, est, en *arithmétique* & en *algèbre*, un nombre multiplié par lui-même.

Ainsi, 9 est un *quarré*, parce qu'il est formé de 3 multiplié par 3; 16, est également un *quarré*, parce qu'il est le produit de 4 par 4; il en est de même de 25, qui est le produit de 5 par 5, &c.

Tout nombre, ou toute quantité, qui n'est pas formé par le produit d'un nombre multiplié par lui-même, n'est pas *quarré*; on le reconnoît en cherchant à en extraire la *racine quarrée*. Voyez RACINE QUARRÉE.

QUARRÉ, en *géométrie*, est le produit d'une ligne multipliée par elle-même. On la decrit en formant un *quarré*, qui ait une ligne pour côté.

QUARRÉ LONG. C'est une surface EFGD, *fig.* 16, dont les quatre angles sont droits, & dont deux des côtés sont plus longs que les deux autres. *Voyez* RECTANGLE.

QUARRÉE (Ligne). Produit d'une ligne par elle-même. *Voyez* LIGNE QUARRÉE.

QUARRÉS MAGIQUES; quadratus magicus; *magische vireck*; f. m. *Quarrés*, divisés en cellules égales, dans lesquels on inscrit les termes d'une progression arithmétique, de telle manière que, la somme de chaque bande, soit horizontale, soit verticale, & de chacune des diagonales soit la même.

Ces *quarrés*, dit Montucla, doivent leur origine à la superstition, ou du moins s'ils en eurent une plus raisonnable, l'astrologie ne tarda pas à se les approprier. Rien n'est plus célèbre, parmi ceux qui croient à cet art ridicule, que les talismans planétaires, qui ne sont autre chose que les *quarrés* des sept nombres 3, 4, 5, &c., rangés magiquement & dédiés à chacune des planètes. M. de la Loubère en a trouvé la connoissance répandue dans l'Inde, & surtout à Surate; il rapporte même la méthode dont les savans de ce pays se servent pour ranger les *quarrés* impairs. Cela donne lieu à penser que les *quarrés magiques* pouvoient bien avoir pris naissance parmi les Indiens; ce qui ne paroîtroit pas étonnant à ceux qui savent, que nous leur devons l'ingénieuse invention de notre arithmétique moderne.

Quel que soit le sort de notre conjecture, ce qui n'étoit, dans son origine, qu'une politique vaine & superstitieuse, ou qu'un simple amusement, n'a pas laissé d'exciter l'attention de plusieurs mathématiciens distingués. Ce n'est pas qu'ils y aient entrevu quelqu'utilité; on convient qu'il n'y en a aucune, & comme le dit quelque part l'ingénieux de Fontenelle, les *quarrés magiques* se ressentent de leur origine sur ce point; ce n'est qu'un jeu, dont la difficulté fait son mérite, & c'est à ce titre que les mathématiciens les ont considérés: d'ailleurs, tout ce qui exige des combinaisons & des raisonnemens, est propre à exercer les facultés de l'esprit & à perfectionner le génie d'invention. Le célèbre Leibnitz ne dédaigna pas de jouer un jeu, qu'on nomme le *solitaire*, & il a donné, dans le *Miscellanea* de Berlin, un écrit plein de vues ingénieuses & de réflexions philosophiques sur les jeux de combinaison. Elles justifient l'application que quelques mathématiciens ont donnée à ce problème d'arithmétique.

Il y a deux sortes de *quarrés magiques*, dont le degré de difficulté est bien différent; les uns sont les impairs, ou ceux dont la racine est impaire, comme 9, 25, 49, &c.; ce sont les plus faciles à ranger: les autres sont les pairs, qui sont beaucoup plus difficiles. On les distingue en pairement & impairement pairs, suivant que leur racine est divisée par 4, ou seulement par 2. La méthode qui sert aux uns est différente de celle qui sert aux autres. Nous avons donné la manière de construire ces *quarrés*. Voyez CARRÉS MAGIQUES.

Moscopule est le premier auteur qui ait écrit sur les *quarrés magiques*. De Lahire avoit traduit cet ouvrage, & le destinoit à l'impression. Il nous rapporte, au surplus, ses deux manières de ranger les *quarrés impairs*; elles sont l'une & l'autre fort ingénieuses. Il ajoute qu'il en donnoit une pour les *quarrés impairement pairs*, & il en extrait quelques exemples de *quarrés pairement pairs*.

Le superstitieux & en même temps incrédule Agrippa est le premier, je crois, d'entre les Modernes, qui ait fait mention des *quarrés magiques*, au sujet des talismans. Bachet, qui les remarqua dans cet auteur, chercha la manière de les construire. Il réussit aux *quarrés impairs*, pour lesquels il trouve une méthode générale, & il la publia en 1613, dans les *Récréations mathématiques*, intitulées: *Problèmes plaisans & délectables qui se font par les nombres*. Mais il convient lui-même, qu'il ne put rien trouver qui le satisfît pour construire les *quarrés pairs*.

Fenicle, si connu par son adresse pour résoudre les problèmes arithmétiques les plus épineux, alla plus loin que Bachet; il trouva, non-seulement de nouvelles regles pour les *quarrés impairs*, mais il en donna une pour les pairs, & il enseigna à les varier d'une multitude de manières. On en a un exemple dans celui de 16, qu'il varie de 800 façons. Ce *Traité de Fenicle* se trouve, parmi les anciens *Mémoires de l'Académie des sciences*, tom. V, & dans le Recueil publié en 1693. Enfin, le problème n'étant pas assez difficile à son gré, il se créa de nouvelles difficultés, pour avoir le plaisir de les surmonter. Il ajouta à la condition ordinaire de ces *quarrés*, celle qu'ils fussent tels, qu'en les dépouillant successivement de leur bande extérieure, ils restassent toujours *magiques*, & il enseigna à en trouver qui eussent cette propriété. On pourroit les appeler *magiquement magiques*, eu égard au degré d'adresse, &, pour ainsi dire, de magie nécessaire pour les construire.

Poignard, chanoine de Bruxelles, publia en 1703 un *Traité de quarrés magiques*, qu'il nomma *sublimes*. On y trouve plusieurs innovations ingénieuses. Cet ouvrage a donné lieu à Lahire de

traiter fort au long cette matière, dans *deux Mémoires lus à l'Académie des sciences* en 1705, & imprimés dans le Recueil de cette année. Saurin a aussi communiqué des réflexions sur ce problème, dans ceux de 1760, & Dons-en-Brai a donné, en 1790, une méthode nouvelle pour les *quarrés pairs*. Enfin, on trouve dans le tome IV des Mémoires des savans étrangers, un écrit de Desourmes, qui contient de nouveaux problèmes en ce genre.

Nous allons terminer cet article en faisant connoître deux *quarrés magiques :* l'un, extrêmement simple, formé d'une suite de nombres égale à la racine du *quarré*. Ainsi, soit les sept nombres 3, 5, 8, 9, 10, 11, 13, on peut en faire un *quarré magique*, en les arrangeant dans l'ordre suivant, & tel que chacun de ces nombres se trouve dans toutes les colonnes horizontales, verticales & diagonales.

10	5	3	9	13	8	11
9	13	8	11	10	5	3
11	10	5	3	9	13	8
3	9	13	8	11	10	5
8	11	10	5	3	9	13
5	3	9	13	8	11	10
13	8	11	10	5	3	9

Donnons encore un exemple du *quarré magique* proposé par Fenicle, dans lequel, en retirant l'encadrement, le *quarré* restant soit encore *magique*.

6	11	24	16	8
25	4	23	12	1
7	21	13	5	19
9	14	3	22	17
18	15	2	10	20

4	23	12
21	13	5
14	3	22

Ici on a formé le grand *quarré* avec les nombres naturels de 1 à 25. La somme des nombres dans les colonnes horizontales, verticales & diagonales, est de 65 ; en retirant le cadre, on ôte aux trois colonnes horizontales & verticales restant dans le petit *quarré*, ainsi que dans les deux diagonales, 26. Il reste donc dans chaque colonne & dans les diagonales, 39.

Quoiqu'il existe plusieurs autres *quarrés* qui présentent plus ou moins de difficultés, nous pensons que ces deux nouveaux *quarrés*, ajoutés à ceux que nous avons fait connoître, au mot Carré magique, suffiront pour donner une idée de cette combinaison arithmétique.

Quarrée (Perche). Surface *quarrée*, qui a une *perche* de côté. *Voyez* Perche quarrée.

Quarré (Pied) Produit d'un pied par lui-même. *Voyez* Pied quarré.

Quarré (Pouce). Produit d'un pouce, multiplié par lui-même, ou *quarré* d'un pouce de côté. *Voyez* Pouce quarré.

Quarrée (Racine). Nombre qui, étant multiplié par lui-même, donne un produit égal à un nombre donné. *Voyez* Racine quarrée.

Quarrée (Toise). Produit d'une toise par elle-même, ou *quarré* d'une toise de côté. *Voy.* Toise quarrée.

QUART ; quartus ; *viertel ;* s. m. Quatrième partie d'un lot, ou d'une quantité quelconque.

Quart, en *musique*, est la division d'un ton, ou d'un silence.

Quart, en *métrologie*. C'est un vase pour contenir des liquides, ou une monnoie. En France, on nomme *quart*, ou mieux *quartaut*, une pièce qui contient le quart d'un muid. *Voyez* Quartaut.

A Kœnigsberg, on donne le nom de *quart*, ou *moofs*, à une petite mesure de la valeur de 1,2260 pinte = 1,14177 litre.

Quart de cercle. Quatrième partie de la circonférence d'un cercle ou arc de 90°. A *d*, *fig.* 20.

On donne également ce nom à l'espace A C *d*, compris entre les deux rayons A C *d* C, perpendiculaires entr'eux & à l'axe A *d*.

Quart de cercle en *astronomie*. Instrument en cuivre R C O, *fig.* 1141, auquel on donne ordinairement trois pieds de rayon.

Cet instrument est divisé en degrés, minutes & secondes. Il porte à son centre C, un fil à plomb C P, & une lunette O C, que l'on dirige sur les objets.

On met le plan du cercle dans la verticale de l'étoile S, que l'on veut observer, & on dirige, vers elle, la lunette O C : comme le fil à plomb C P est toujours vertical, l'angle O C P = S C Z, est celui qui forme le rayon visuel O C S, avec la verticale C Z. Cet angle se nomme *la distance au zénith ;* on lit sa valeur sur la division O P, du *quart de cercle*. L'angle C P R, qui reste, pour compléter 90°, est ce que l'on nomme la hauteur de l'astre ; ainsi,

l'on obtient, par ce moyen, la hauteur de l'astre sur l'horizon.

Ce *quart de cercle* est ordinairement monté sur un pied, *fig.* 1141 (*a*), qui se place solidement au moyen de quatre vis ; ce pied tourne sur un cercle azimutal, pour indiquer la direction horizontale de l'astre.

En Angleterre, tous les *quarts de cercle* ont une alidade, ou lunette mobile, qui porte un vernier. Le limbe du quart de cercle ne change pas de hauteur, & la lunette seule tourne autour du cercle. Ainsi, on se contente d'employer un fil à plomb, qui pend sur le dernier point de la division, ou du moins qui est parallèle au rayon vertical ; quelquefois même on n'y emploie que le niveau, dont l'usage est plus commode que celui du fil à plomb ; mais la chaleur du soleil peut déformer le niveau & causer des erreurs dans l'observation.

Avant de se servir d'un *quart de cercle*, il est bon de le vérifier, c'est-à-dire, de voir si l'axe optique de la lunette est parallèle, à la ligne qui passe par le centre & par le commencement de la division. Cette vérification se fait, ou par *renversement* ou par *retournement*. La vérification par *renversement* s'exécute, en mesurant la hauteur d'un objet à peu près horizontal, avec le *quart de cercle* droit & renversé, c'est-à-dire, le centre étant successivement en haut & en bas ; la moitié de la différence sera l'erreur du *quart de cercle*.

Par *retournement*, la vérification se fait au zénith, par le moyen des étoiles qui en sont voisines ; elle sert à vérifier si le point du zénith a été bien déterminé par l'opération précédente, ou s'il n'est arrivé aucun dérangement à la lunette & au limbe de l'instrument, & si l'arc total est bien de 90°. L'on observe la hauteur d'une étoile voisine du zénith dans les deux positions de l'instrument ; les divisions, ou le limbe regardant l'orient & ensuite l'occident. Cette hauteur doit être exactement la même, si la lunette est bien parallèle à la ligne qui passe par le centre & par le premier point de division. Si l'on trouve quatre minutes de différence entre les deux hauteurs, c'est une preuve qu'il y a deux minutes d'erreur au zénith.

Quoique l'usage du *quart de cercle* soit très-ancien, ce ne fut cependant qu'en 1667, que Picard & Auzout y appliquèrent des lunettes, ce qui contribua à perfectionner les observations.

Quart de cercle de Gunter. Espace du cadran, tracé sur un *quart de cercle*, dont les degrés marquent la hauteur, au moyen d'un fil à plomb.

Quart de cercle de Sotten. *Quart de cercle*, sur lequel on peut voir la hauteur d'un astre, & en même temps l'heure du lever du soleil, son amplitude, l'heure qu'il est, l'azimut, &c., pourvu qu'on ait rectifié ou mis le grain sur le degré ou le jour convenable. C'est une projection stéréographique, sur le plan de l'écliptique.

Quart de cercle horadictique. *Quart de cercle* où sont tracés les signes horaires.

Quart de cercle mural. *Quart de cercle* fixé solidement à un mur dans le plan du méridien, *fig.* 1141 (*b*).

On prend, avec cet instrument, la hauteur de tous les astres, lors de leur passage au méridien du lieu. Si l'on ajoute à ce *quart de cercle*, une pendule bien réglée, on peut avoir, à la fois, la hauteur de l'astre au méridien, & l'heure de son passage.

Rien n'exige plus de soin que la solidité & le placement d'un *quart de cercle mural*. Ce *quart de cercle* est composé d'un grand châssis de fer ou de cuivre formant un *quart de cercle*, d'un limbe divisé exactement, & d'une lunette portant un vernier, pour observer les petites divisions. Le châssis est composé de barres jointes ensemble, disposées de deux façons : les unes, à plat, ont leur plan parallèle à celui du *quart de cercle* ; les autres, en sens contraire, ont leur plan perpendiculaire à celui du *quart de cercle* ; d'autres petites plaques, courbées en équerre, sont placées dessous le *quart de cercle* pour le fortifier. Ces barres sont disposées de manière que la figure & le plan du *quart de cercle* ne puissent varier, soit par le poids de l'instrument, soit par la dilatation ou la condensation occasionnée par le chaud & le froid, soit par le mouvement de la lunette sur le centre du *quart de cercle*, soit enfin par tous autres accidens.

Ce *quart de cercle* est fixé par des tenons sur un mur solide, qui ne puisse lui-même éprouver aucune variation. Ce mur est élevé dans la direction du méridien ; il résulte de-là, que l'on ne peut, avec ce *quart de cercle*, observer que les astres qui sont ou qui passent dans le plan du méridien.

Il est essentiel, avant de se servir de cet instrument, de s'assurer si l'axe optique de la lunette, le plan que cet axe décrit, sont parfaitement parallèles à celui du limbe & dans le plan du méridien ; enfin, si l'axe optique de la lunette est bien parallèle à la ligne de foi, & que le premier point de division est bien vertical. Comme le *quart de cercle mural* est fixe, on ne peut le vérifier à l'horizon par *renversement*, comme dans le *quart de cercle* ordinaire, mais on peut le faire par *retournement*, au moyen d'un excellent niveau.

Voici le moyen employé par Flamsteed pour vérifier si l'axe optique de sa lunette étoit bien parallèle à la ligne de foi, ou mieux, pour placer la ligne de foi parallèle à l'axe de la lunette.

Ayant disposé la lunette verticalement, il suspendit au centre, sur l'index qui étoit porté par la lunette, un fil à plomb, & il observa ainsi, plusieurs jours de suite, la belle étoile qui est à la tête du dragon, tandis que Sharp traçoit, sur l'index de la lunette, le point où marquoit le fil à plomb ; il transporta ensuite le centre & la lunette du *mural* sur un mur opposé, de manière que la face

face de l'index regardoit l'occident, & il les ajusta convenablement avec le fil à plomb. Il observa dans cette nouvelle position la même étoile du zénith, tandis que Sharp marquoit, sur l'index, le point du fil à plomb; le milieu entre ces deux points, marqués ainsi sur l'index, dans les deux positions de l'instrument, étoit le véritable point où devoit battre le fil à plomb, en supposant l'axe optique de la lunette exactement dirigé vers le zénith; ayant donc remis la lunette sur un autre point, il fit venir le fil à plomb sur le point du milieu, & dans cet état, il marqua sur le limbe, le point correspondant, d'où devoient commencer les divisions & le mouvement de la vis qui engrenoit dans la circonférence du limbe.

Depuis long-temps les astronomes sont convenus de la grande utilité de cet instrument, pour observer les principaux objets de l'astronomie; car il est clair que, la latitude d'un lieu étant une fois déterminée, en observant la hauteur méridienne d'un astre, on aura sa déclinaison; & en observant au même instant, avec une bonne pendule, l'heure de son passage par le méridien, on aura son ascension droite: de sorte, qu'avec un tel instrument, bien exécuté, on peut faire un catalogue des lieux, des étoiles fixes, & une carte céleste, en bien moins de temps & avec beaucoup plus d'exactitude, qu'avec tout autre instrument.

Tycho-Brahé fut le premier qui se servit d'un *arc mural* pour prendre les hauteurs méridiennes; mais n'ayant pas d'horloges aussi parfaites que celles dont on se sert aujourd'hui, il n'en put retirer de grands avantages.

Hevelius, Flamsteed, Lahire & autres astronomes se sont servis de *quarts de cercle muraux*, dont on peut voir la description dans leurs ouvrages; mais le premier qu'on ait fait, avec une grande perfection, est celui de l'observatoire royal de Greenwich, par Georges Graham, horloger, qui a servi de modèle à ceux que l'on a faits depuis.

On trouve des descriptions de ce *quart de cercle* dans l'*Optique de Smith*; dans les *Mémoires de Berlin* pour 1750; dans l'*Astronomie de Lalande*; dans un cahier des *Arts de l'Académie*, par Lemonier; dans une brochure anglaise de Bird, artiste célèbre de l'Angleterre, qui a fait, dans le même genre, plusieurs *quarts de cercle* nouveaux de sept pieds de rayon. On possède à Greenwich, à Oxford, à Richemond, à Pétersbourg, à Manheim, à Padoue, à Paris & dans plusieurs autres observatoires, de ces *quarts de cercle*. Les *muraux* de Paris sont d'une si grande perfection, qu'on y distingue deux ou trois secondes, & que l'erreur ne va jamais au-delà de cette quantité.

QUART DE NONANTE. Instrument pour prendre la hauteur en mer. *Voyez* QUARTIER ANGLAIS.

QUART DE SOUPIR. C'est, en *musique*, la valeur d'un silence, qui marque la quatrième partie d'un soupir, c'est-à-dire, l'équivalent d'une *double-croche*.

QUART DE TON. Intervalle introduit dans le genre enharmonique par Aristoxène, & duquel la raison est sourde.

On appelle également *quart de ton*, l'intervalle qui de deux notes, à un ton l'une de l'autre, se trouve entre le bémol de la supérieure, & le dièse de l'inférieure; intervalle que le tempérament fait évanouir, mais que le calcul peut déterminer.

QUART DE VENT. C'est l'une des divisions, au nombre de trente-deux, que l'on distingue dans la boussole. *Voyez* BOUSSOLE, ROSE DE VENTS.

QUART DU MÉRIDIEN TERRESTRE. Distance du pôle à l'équateur sur la surface de la terre.

D'après les nombreuses opérations faites sur la fin du siècle dernier & au commencement de celui-ci, on a trouvé que le quart du méridien étoit égal à 5,130,740 toises.

C'est cette longueur qui a fourni l'élément des nouvelles mesures. Cette distance a été divisée de 10 en 10 jusqu'à ce qu'on soit parvenu à une mesure *maniable*, qui est devenue, non-seulement l'élément des mesures de longueur, mais encore l'élément de toutes les autres mesures. On a pris, pour cela, la dix-millionième partie de cette longueur = 0,513074 toif. = 3 pieds 11 lignes $\frac{193}{1000}$, & on lui a donné le nom de *mètre* (*voyez* ce mot). Si l'on eût pris la millionième partie du *quart du méridien*, cette distance auroit été de plus de trente pieds, ce qui auroit été trop grand. Si l'on eût choisi la cent millionième partie, elle auroit été de moins de quatre pouces, ce qui auroit été trop petit; on s'est donc fixé à la dix-millionième, qui est un peu plus d'une demi-toise.

A l'aide de cette mesure, on a formé les mesures de surface, qui en sont les carrés; les mesures de capacité, qui en sont les solides, & les mesures pondérables, qui sont les poids d'un cube de ces mesures d'eau distillée, pris à la température où ce liquide est le plus condensé.

QUARTA. Mesure *agraire* & *sitométrique*.

Comme mesure agraire, le *quarta* est employé à Rome. Il vaut 4 *scorz* = 8 *quartucci* = 0,9047 arpent.

Comme mesure sitométrique, le *quarta* est en usage à Brescia, à Bergame & à Rome.

A Brescia & à Bergame, le *quarta* = 4 copelli.

A Rome, le *quarta* = 2 quarterelles = 5,262 boisseaux = 65,4 litres.

QUARTAL. Mesure de capacité employée à Montpellier pour l'huile, & à Bourg en Bresse pour les grains.

A Montpellier, le *quartal* = 53,51 pintes = 49,8228 litres.

A Bourg en Bresse, le *quartal* contient 320 livres de grains; il équivaut à 16 boisseaux = 208 litres.

QUARTARELLA. Mesure sitométrique en usage à Rome. Le *quartarella* = $1\frac{1}{2}$ staros = 2,6310 boisseaux = 34,203 litres.

QUARTAUT. Tonneau qui contient des liquides, & qui forme le quart du muid. Sa capacité varie entre 104 & 131 pintes.

A Reims & à la Montagne, le *quartaut* = 104 pintes = 96,887 litres.

A Orléans, le *quartaut* = 111 pintes = 103,37 litres.

A Bar & à Châlons, le *quartaut* = 115 pintes = 107,101 litres.

A Beaune & à Harisie, le *quartaut* = 119 pintes = 110,826 litres.

A Mont-Louis, le *quartaut* = 127 pintes = 118,279 litres.

A Vaunois, le *quartaut* = 131 pintes = 121,984 litres.

QUARTE; *de* quartus, *quatrième*; s. f. La quatrième partie d'un tout.

Quartes, en *astronomie*, sont les parties de l'hémisphère visible ou supérieur, comprises entre le méridien & le premier vertical; d'où il existe quatre *quartes: quarte méridionale, quarte occidentale, quarte orientale* & *quarte septentrionale.*

Quarte, en *géométrie*, est la 60e. partie d'une tierce; la 3600e. partie d'une seconde; la 216000e. partie d'une minute; la 12,960,000^e^. partie d'un degré & la 5,194,000^e^ partie d'une heure.

Dans l'une & l'autre signification, les *quartes* se marquent par quatre petits traits, ou par des chiffres romains placés un peu plus haut que le chiffre. Ainsi 19^{IIII} ou 19^{IV} signifie 19 *quartes*.

On subdivise la *quarte* en *quine*, le quine en sexte, &c. *Voyez* Quine, Sexte.

Quarte, en *métrologie*, est en usage pour les liquides & pour les grains.

Pour les liquides, la *quarte*, à Montpellier, est la quatrième partie du setier; elle égale 8 pots = 16 feuillettes = 12,08 pintes = 11,28 litres.

Pour les grains, la *quarte* de Cahors en contient 45 livres; elle est égale à 2,25 boisseaux = 27,95 litres.

Quarte. L'un des intervalles de la *musique*, la troisième des consonnances dans l'ordre de leur génération.

C'est une consonnance parfaite; son rapport est de 3 à 4; elle est composée de trois degrés diatoniques, formés par quatre sons; d'où lui vient le nom de *quarte*. Son intervalle est de deux tons & demi; savoir, un ton majeur, un ton mineur & un semi-ton moyen.

On peut altérer la *quarte* de deux manières: 1°. en diminuant son intervalle d'un semi-ton, & alors on l'appelle *quarte diminuée* ou *fausse-quarte*; 2°. en augmentant d'un semi-ton, ce même intervalle est alors appelé *quarte superflue* ou *triton*, parce que l'intervalle est de trois tons pleins; il n'est que de deux tons, c'est-à-dire, d'un ton & deux demi-tons dans la *quarte diminuée*; mais ce dernier intervalle est banni de l'harmonie, & pratiqué seulement dans le chant.

Il existe un accord qui porte le nom de *quarte* ou *quarte* & *quinte*. Quelques-uns l'appellent accord de onzième: c'est celui où, sous un accord de septième, on suppose, à la base, un cinquième ton, une quinte au-dessous du fondamental: car, alors, ce fondamental fait quinte, & sa septième fait onzième avec le ton supposé.

Un autre accord s'appelle *quarte superflue* ou *triton*. C'est un accord sensible, dont la dissonance est portée à la base: car alors la note sensible fait *triton* sur cette dissonance.

Deux *quartes* justes, de suite, sont permises en composition, même par mouvement semblable, pourvu qu'on y ajoute le sixte; mais ce sont des passages dont on ne doit pas abuser, & que la base fondamentale n'autorise pas extrêmement.

QUARTEL. Mesure sitométrique employée à Sedan. Le *quartel* contient 38 livres de grains; sa capacité = 1,9 boisseau = 24,7 litres.

QUARTER. Mesure sitométrique des trois royaumes britanniques.

Le *quarter* d'Ecosse = 21,36 boisseaux = 277,68 litres.

Celui d'Irlande = 21,45 boisseaux = 278,85 litres.

Et le *quarter* d'Angleterre = 22,53 boisseaux = 292,89 litres.

QUARTERA. Mesure sitométrique de Barcelone; elle contient 115 livres de grains; sa capacité = 5,48 boisseaux = 71,24 litres.

QUARTERON. Quart de nombre ou de poids.

En nombre, le *quarteron* est le quart d'un cent; on le compte habituellement 26, à cause des quatre au cent.

En poids, c'est le quart de la livre.

QUARTIER; quartarius; *viertel*; s. m. La quatrième partie d'une chose.

Quartier anglais. Instrument employé en mer pour prendre la hauteur du soleil.

Cet instrument consiste en deux arcs, l'un de 30°, qui a 10 pouces de long; l'autre de 60°, qui est trois fois moindre, & en trois marteaux ou pinules.

On ne peut employer cet instrument que pour des observations qui n'exigent pas une grande

précision. Depuis l'invention du *quartier de reflexion* par Huyghens, ce dernier instrument a été préféré au *quartier anglais*, dont on fait peu d'usage aujourd'hui.

Quartier de la lune. Aspect de la lune, lorsqu'elle n'est éclairée qu'à moitié. *Voyez* Phases, Quadrature.

Il y a deux sortes de *quartiers*; l'un que l'on appelle le *premier*, & l'autre le *dernier*. La lune est dans son *premier quartier*, lorsqu'après s'être trouvée en conjonction avec le soleil, temps où elle est nouvelle, comme en N, *fig.* 1099, le soleil étant en S & la terre en T, elle s'en éloigne d'environ 90°, & se trouve en Q; il est aisé de voir, qu'elle ne présente alors, à la terre T, que la moitié de sa partie éclairée par le soleil, & cette partie éclairée est tournée vers l'occident. La lune est dans son *dernier quartier*, lorsqu'après s'être trouvée en opposition avec le soleil, temps où elle est *pleine*, comme en P, le soleil étant en S, & la terre en T, elle s'en rapproche au point de n'en être éloignée que d'environ 90°, & se trouve en D; alors elle ne présente encore, à la terre T, que la moitié de sa partie éclairée par le soleil S; & cette partie éclairée est tournée vers l'orient.

Quartier de réduction. Instrument de marine, avec lequel on résout plusieurs problèmes de pilotage.

C'est un carton de forme carrée, sur lequel est collée une carte gravée, contenant, dans l'espace d'un quart de cercle, un nombre de lignes droites, parallèles entr'elles, à égale distance, coupées à angle droit par d'autres lignes aussi parallèles entr'elles.

A l'aide de cet instrument, les marins résolvent, par un moyen mécanique & prompt, tous les problèmes de trigonométrie, usités dans le calcul des différentes routes du vaisseau, en une seule ligne ou direction, qui est l'hypothénuse d'un triangle, & dont les deux autres côtés sont les chemins faits en latitude & en longitude.

Quartier de réflexion. Instrument dont on se sert en mer pour observer les hauteurs & les distances des astres.

Cet instrument se compose d'un arc de cercle gradué. Sur des tranches fixes de cet instrument, est placée une glace étamée à moitié; une lunette est sur la branche mobile. A l'aide de cette lunette, on regarde un des objets à travers la partie non étamée de la glace; un miroir est fixé au centre d'oscillation de la branche mobile. On fait mouvoir celle-ci jusqu'à ce que l'image du second objet, réfléchi par ce miroir, puisse être aperçu sur la partie étamée de la glace, de manière qu'elle se superpose sur le premier objet, vu par transparence; alors l'angle formé par les deux branches du *quartier de réflexion*, est double de celui que formeroient les deux objets, aperçus du point de vue où est placé l'observateur. *Voyez* Octave.

Quartier sphérique. Instrument de pilotage, propre à résoudre, mécaniquement, plusieurs problèmes astronomiques.

C'est un carton analogue à celui du *quartier de réduction*, sur lequel est représenté le quart d'un astrolabe ou d'un méridien: au lieu des cercles concentriques que l'on voit au *quartier de réduction*, ce sont des courbes allongées, qui vont toutes se réunir au même point, pour figurer les méridiens réunis aux pôles.

Avec ce *quartier sphérique*, on résout plusieurs questions astronomiques, telles que: trouver le lieu du soleil, son ascension droite, son amplitude, sa déclinaison, l'heure de son lever & de son coucher, son azimut; mais par des approximations qui ne peuvent satisfaire autant que le calcul exact.

Quartier (Vent de). C'est, dans la *marine*, le vent largue, soufflant dans la direction intermédiaire, entre la perpendiculaire ou le travers du vaisseau, & l'arrière, ou soufflant par la trance du vaisseau, qu'on appelle quelquefois le Quartier. *Voyez* Vent de quartier.

* QUARTILLE; *de* quartus, *quatrième*; adject. Quatrième partie.

* C'est, en *astrologie*, l'aspect de deux planètes, éloignées l'une de l'autre de trois lignes, ou d'un quart de la circonférence. *Voyez* Aspect, Quadrat, Quadrature.

QUARTILLO. Mesure de capacité, employée en Espagne, pour les liquides & pour les grains.

Pour les liquides on distingue trois *quartillo*.

1°. Le *quartillo* ordinaire = 0,5179 pinte = 0,4823 litre.

2°. Le *quartillo* pour le lait = 1,25 *quartillo* — 0,6479 pinte = 0,60288 litre.

3°. Le *quartillo* pour l'huile = 3,305 pintes = 3,0778 litres.

Pour les grains, le *quartillo* = 0,094 boisseau = 1,2220 litre.

QUARTINO D'OR. Monnoie d'or en usage dans les Etats de l'Eglise.

Le *quartino d'or* = 50 bajors = 2,245 livres = 2,2172 fr.

QUARTO. Monnoie de cuivre d'Espagne.

Le *quarto* = 4 maravedis = 0,032 livre = 0,0316 fr.

QUARTZ; de l'allemand *quarz*; s. m. Pierre dure, scintillante, rayant le verre, infusible au chalumeau, phosphorescente par frottement.

Cette substance est une des parties constituantes des pierres les plus dures, qui forment la base des montagnes de la terre; c'est l'élément le plus abondant des granits. Sa densité est de 25 à 27, l'eau étant 10.

Il paroît être entièrement composé de silice; cependant on a trouvé, dans du *quartz* très-pur, jusqu'à 0,06 d'alumine & 0,01 de chaux. Il est attaquable, à chaud, par la potasse. *Voyez* SILICE.

On le trouve sous deux états : transparent & opaque. Sous le premier état, il porte le nom de *quartz hyalin*. Il est souvent cristallisé, sous forme d'un prisme à six pans, terminé par deux pyramides également à six pans. *Voyez* CRISTAL DE ROCHE.

Sous l'état diaphane, le *quartz* se divise en six variétés: 1°. incolore, 2°. violet, 3°. rose, 4°. jaune, 5°. bleu, 6°. enfumé.

Le *quartz hyalin incolore*, cristallisé ou amorphe, se taille lorsqu'il est d'une belle transparence. On en fait des brillans qui ont beaucoup d'éclat, & qui sont connus sous le nom de *faux diamans*. Souvent les joailliers les vendent sous le nom de *topaze blanche* ou *de Saxe*.

On taille également le *quartz hyalin coloré* lorsqu'il est parfaitement transparent, & on lui donne des noms qui diffèrent selon sa couleur. Le *quartz hyalin violet* porte le nom d'*améthyste;* le rose, *rubis de Bohême* ou *de Silésie;* le jaune, *topaze occidentale*, *topaze de Bohême*, *fausse topaze*, &c.; le bleu, *saphir d'eau*, *saphir occidental*, *faux saphir;* le *quartz* enfumé, *topaze enfumée*, *diamant d'Alençon*.

Quant au *quartz* translucide ou opaque, on lui donne le nom de *prase* lorsqu'il est vert; *œil-de-chat*, lorsqu'il est chatoyant; *hyacinthe de Compostelle*, lorsqu'il est hématoïde; *aventurine naturelle*, lorsqu'il est aventuriné, &c.

QUATERNAIRE; quaternarius; s. m.; de quatre, au nombre de quatre.

QUATERNE; quaterni; s. m. Combinaison de quatre numéros, pris ensemble à la loterie, & sortis ensemble de la roue de fortune.

QUATRIN. Monnoie de cuivre des Etats de Savoie.

Le *quatrin* = 3 denaro = 0,0149 livre = 0,0147 fr.

QUATRUSSIS. Ancienne monnoie romaine = 4 *as* ou livres romaines.

QUATTRINA. Monnoie de cuivre de la seigneurie de Gênes.

Le *quattrina* = 4 denari = 0,0144 livre = 0,0142 fr.

QUATTRINO. Petite monnoie de cuivre des États des l'Eglise, de Naples & du duché de Toscane.

Dans les Etats de l'Eglise, le *quattrino* = 0,0109 livre = 0,0107 fr.

Dans les Etats de Naples, le *quattrino* = 0,014 l. = 0,0138 fr.

Dans le duché de Toscane, le *quattrino* = 0,0144 livre = 0,0142 fr.

QUATUOR; quatuor; s. m. Morceau de musique vocale, ou instrumentale, à quatre parties.

QUEI. Mesure de capacité chinoise. Il en faut 100 pour un cho & 10000 pour un ten. Le *quei* = 0,00000569 boisseau = 0,00007397 litre.

QUEUE; cauda; *schwanz;* s. f. La partie qui termine le corps de l'animal par-derrière.

QUEUE DE COMÈTE. Trace ou traînée lumineuse qui accompagne un grand nombre de comètes.

Ces espèces de *queues* ont des formes & des étendues très-variées; il en est de simples, de doubles, de multiples. Ces nébulosités, ces longues traînées de lumière, ont ordinairement une direction opposée à celle du soleil, par rapport à l'astre qu'il éclaire. La substance qui les compose est si rare, que l'on aperçoit à travers les étoiles qu'elles recouvrent.

Habituellement, ces *queues* environnent & suivent un noyau opaque, que forme le corps de la comète : quelquefois, ces *queues* n'accompagnent ni n'enveloppent de noyau; tout, dans la comète, est réduit à l'état de cette vapeur, de cette substance qui constitue la *queue des comètes*. De même qu'il existe des *queues*, des vapeurs, des comètes sans corps opaque, de même on voit quelquefois des comètes sans *queue*, sans barbe, sans chevelure. La comète de 1585, observée par Tycho, étoit ronde; elle n'avoit aucuns vestiges de *queue;* seulement sa circonférence étoit moins lumineuse que le milieu, comme si elle n'eût eu, vers sa circonférence, que des fibres lumineuses. La comète de 1665 étoit fort claire, suivant Hevelius; il n'y avoit presque pas de chevelure, de *queue*. La comète de 1682, au rapport de Cassini, étoit aussi ronde, aussi claire, que Jupiter; enfin, la comète de 1763 n'avoit aucune *queue*. Voyez COMÈTE.

Depuis Anaxagore jusqu'à nos jours, on a cherché à expliquer la cause de l'apparence de ces nébulosités.

Anaxagore & Démocrite, croyant que les comètes étoient des amas d'étoiles, & des planètes très-rapprochées les unes des autres, & dont les rayons remplissoient les intervalles, regardoient les *queues des comètes* comme une continuation de ces amas d'étoiles.

Hippocrate de Chio & Æschile son disciple, prétendoient que les comètes n'étoient autre chose que des planètes, qui descendoient du haut

des cieux, ſe rapprochoient de nous & devenoient viſibles. En ſe mouvant auprès de nous, ces aſtres ramaſſoient des vapeurs, dont ils ſe formoient une chevelure, qui devenoit viſible lorſqu'elle étoit portée vers le ſoleil.

Ariſtote & les péripatéticiens croyoient que les comètes étoient un phénomène ſublunaire, & un ſimple amas de vapeurs & d'exhalaiſons terreſtres enflammées. Ils penſoient, par une ſuite de cette opinion, que la chevelure ou la *queue* n'étoit auſſi qu'une exhalaiſon enflammée, ou une flamme, formée d'une matière plus rare & plus légère, que la matière embraſée qui forme la tête, & que cette matière, plus rare, prenoit une figure allongée, parce qu'elle étoit pouſſée par le vent, de la même manière que la flamme des flambeaux & des torches allumées, s'allonge & s'étend, du côté oppoſé à celui d'où ſouffle le vent, lorſqu'elles y ſont expoſées.

Panetius prétendoit que les comètes n'étoient qu'un phénomène emphatique, telles que les parhélies, les paraſélènes, &c.; que c'étoit un effet de la réflexion de la lumière ſur les nuages, ou des vapeurs, & la *queue* n'étoit que cette réflexion plus prolongée, du côté où la lumière étoit plus divergente.

Cardan & un grand nombre de ſectateurs ſuppoſoient les comètes des corps tranſparens, & leur *queue*, dans cette hypothèſe, n'étoit autre choſe que la lumière du ſoleil, émergente du corps de la comète, après y avoir été réfractée & rendue viſible par ſa réflexion, ſur les parties de l'éther.

Kepler, après avoir adopté l'opinion de Cardan, l'abandonne & regarde la *queue des comètes*, comme formée par une matière que les rayons du ſoleil chaſſent, par leur impulſion, hors du corps de la comète, & qu'ils étendent derrière cet aſtre; & à l'oppoſite du ſoleil, en forme de *queue*, laquelle, ſuivant les circonſtances, peut être diſpoſée en ligne droite, ou bien un peu courbée à droite ou à gauche, ce qui ne pourroit arriver, ſi cette *queue* n'étoit autre choſe que les rayons du ſoleil, rendus viſibles par la réflexion de l'éther, parce qu'il eſt de l'eſſence des rayons de lumière, de pourſuivre leur route en ligne droite, dans un milieu homogène.

Deſcartes, pour expliquer la chevelure des comètes, ſuppoſe une réfraction extraordinaire qu'on n'obſerve pas dans les corps terreſtres, & qui provient, ſelon lui, de ce que les globules de la matière céleſte ne ſont pas tous égaux; mais ces globules diminuent peu à peu, depuis un certain terme, au dedans duquel eſt compriſe la ſphère de Saturne juſqu'au Soleil, d'où il ſuit que les rayons de lumière, qui ſe tranſmettent par les plus gros de ces globes, lorſqu'ils parviennent aux plus petits, ne peuvent plus ſe propager en lignes droites; mais ils doivent être en partie réfractés & diſperſés par le côté.

Newton penſe que la *queue des comètes* n'eſt autre choſe qu'une vapeur extrêmement rare, qui ſort de la tête ou du noyau de la comète, par l'effet de la chaleur qu'elle a acquiſe, en paſſant près du ſoleil.

En s'approchant très-près du ſoleil, les comètes doivent éprouver une chaleur énorme; tout doit ſe fondre & ſe vaporiſer à leur ſurface; & ces vapeurs, exhalées dans l'eſpace, ne participant plus au mouvement de la comète, doivent traîner derrière elle une ſorte de *queue*.

Cette dernière hypothèſe, ſur la formation de la *queue des comètes*, eſt celle que les aſtronomes & les phyſiciens adoptent aujourd'hui; cependant il n'exiſte aucune preuve qu'elle ſoit véritablement celle qui a lieu. Auſſi M. Flaugergues l'a-t-il attaquée dans le *Journal de Phyſique* de 1818, vol. I, page 101. Il a également attaqué celles des autres philoſophes dans le même journal, année 1817, vol. I, page 173 & 245, & vol. II, p. 193 & 269.

Qᴜᴇᴜᴇ ᴅᴇ ʟᴀ ɢʀᴀɴᴅᴇ ᴏᴜʀsᴇ. Étoile de la ſeconde grandeur, placée dans cette conſtellation, à l'extrémité de la *queue*.

Qᴜᴇᴜᴇ ᴅᴇ ʟᴀ ᴘᴇᴛɪᴛᴇ ᴏᴜʀsᴇ. Étoile de ſeconde grandeur, placée dans cette conſtellation, à l'extrémité de la *queue*, tout près du pôle ſeptentrional. On lui a donné également le nom d'*étoile polaire*, parce que c'eſt l'étoile viſible, la plus proche du pôle. *Voy.* Eᴛᴏɪʟᴇ ᴘᴏʟᴀɪʀᴇ.

Qᴜᴇᴜᴇ ᴅᴜ ᴅʀᴀɢᴏɴ. C'eſt le nœud deſcendant de la lune. *Voy.* Lᴜɴᴇ, Nœᴜᴅ.

Qᴜᴇᴜᴇ. Meſure de capacité pour les liquides, principalement pour les vins & eaux de-vie.

A Nuits & à Blois, la *queue* = 420 pintes = 390,14 litres.

En Bourgogne, la *queue* = 444 pint. = 413,49 litres.

Rarement on fait uſage de la *queue*, qui eſt une très-groſſe pièce; plus ſouvent on emploie la demi-*queue*.

Qᴜᴇᴜᴇ (Demi-). Tonneau pour le vin, aſſez généralement en uſage en Bourgogne. La capacité de cette meſure eſt:

	Pintes.	Litres.
A Château-Thierry de	197,33	= 183,84
A la Montagne } de ...... A Reims .... }	208	= 191,05
A Mâcon de............	226	= 210,46
A Montigny de..........	230	= 214,19
A Châlons de............	234	= 217,91
A Sancerre de...........	236	= 219,77
A Beaune........ } de... A Chauſſée hériſſée }	240	= 233,51
A Chateldon de	244	= 227,23
A Mont-Louis de.........	258	= 240,27
A Vauvrai de......	262	= 243,99
A Villeneuve-le-Roi de....	296	= 275,75

QUINAIRE. Ancienne monnoie romaine, dont la valeur a varié de 7 sols romains à 5 livres.

QUINCONCE; *de* quincunx, *cinq onces*; s. m. Les cinq douzièmes d'un tout.

Ce mot est employé, en *astrologie*, pour indiquer la position des planètes éloignées de 150°, de 5 signes, ou des 5 douzièmes du zodiaque.

QUINCUNX. Mesure linéaire, de superficie, de capacité & de poids, anciennement en usage à Rome.

Dans tous ses usages, le *quincunx* = 5 uncia.

Comme mesure linéaire, le *quincunx* = 4,756 pouces = 0,12839 mètre.

Comme mesure de superficie, le *quincunx* = 301,5 toises carrées = 1145 mètres carrés.

Comme mesure de capacité, le *quincunx*=8,604 roquilles = 1,0221 litre.

Enfin, comme mesure pondérable, le *quincunx* = 2630 grains = 139,4681 grammes.

QUINCY (Jean), médecin & physicien anglais, qui exerçoit sa profession à Londres, au commencement du huitième siècle.

Nous avons de *Quincy* : 1°. *Dictionnaire de Physique* en anglais, in-8°. Londres, 1719; 2°. *Pharmacopée universelle*, en anglais, in-4°., 1745; 3°. *Pharmacopée chimique*, in-4°. Londres, 1720.

QUINDÉCAGONE; *de* quinque, *cinq*; δεκα, *dix*; γωνια, *angle*; s. m. Qui a quinze angles.

C'est, en *géométrie*, une figure plane, qui a quinze angles & quinze côtés.

QUINE; *de* quini, *cinq*; s. m. Combinaison de cinq numéros pris ensemble à la loterie, & sortis ensemble de la roue de fortune.

QUINQUESSIS. Premier numéraire de la monnoie de Rome.

Le *quinquessis* égaloit 5 livres.

QUINTAL; corruption de *cental*; s. m. Poids de cent livres.

Quoique le *quintal* indique un poids de cent livres, cependant ce poids varie depuis cent jusqu'à cent vingt livres, des poids de chaque pays. Alors le *quintal* diffère, plus ou moins, de celui des poids français; ces rapports dépendent du poids de la livre de chaque pays.

C'est ainsi que le *quintal* de

Barcelone	= 4 arobes = 104 livres du pays	= 65,29 liv.	= 31,96 kilogr.
Languedoc, Provence, Roussillon	= 100 livres, poids de table	= 84,69	= 41,41
Gotha	= 100 liv.	= 95,23	= 46,61
Cadix	= 100	= 93,79	= 45,89
Strasbourg	= 104	= 100,12	= 49,53
Hambourg	= 112	= 110,81	= 54,24
Leipsick	= 110	= 104,7	= 51,24
Lisbonne	= 4 arobes	= 120	= 58,74
Bohême	= 120 livres du pays	= 125,7	= 61,52
Constantinople	= 7 gros Bolmans	= 152,89	= 74,80
Malte, foible	= 100 petits rostolis	= 161,70	= 73,75
Malte, fort	= 111 rostolis	= 297,44	= 96,63

QUINTE; quintus; *quinte*; s. f. Cinquième.

QUINTE, en *géométrie*, est la cinquième division du degré ou de l'heure; c'est la 60e. partie d'une quarte, la 3600e. partie d'une tierce, la 216,000^e. partie d'une seconde, la 12960000e. partie d'une minute & la 777600000^e. partie d'un degré, ou la 311040000^e. partie de l'heure.

QUINTE, en *musique*, est l'intervalle entre cinq tons successifs de l'échelle diatonique; c'est la seconde des consonnances dans l'ordre de leur génération. La *quinte* est une consonnance parfaite; son rapport est de 2 à 3.

Deux accords portent le nom de *quinte* : l'accord de *quinte & sexte*, & l'accord de *quinte superflue*.

QUINTE FAUSSE. *Quinte* réputée fausse dans l'harmonie, mais qui, par la force de la modulation, se trouve affoiblie d'un demi-ton.

On donne le nom de *fausse quinte*, à un intervalle dissonant. *Voyez* FAUSSE QUINTE.

QUINTE. Instrument de musique analogue au violon.

Ce nom de *quinte* lui a été donné, parce qu'il sert ordinairement à jouer une partie instrumentale de remplissage, qu'on nomme, en Italie, *viola*. Voyez ce mot.

QUINTESSENCE; quinta essentia; *quintessen*; s. f. Cinquième essence. *Voyez* ESSENCE.

QUINTESSENCE, en *chimie*, est ce qu'il y a de plus pur dans les corps naturels, comme les esprits, les huiles volatiles.

Anciennement, le nom de *quintessence* étoit appliqué à l'alcool, chargé, par la digestion, des prin-

cipes solubles des substances médicamenteuses. Actuellement il est synonyme de *teinture*, *élixir*, *baume spiritueux*. Voyez ces mots, & particulièrement TEINTURE.

QUINTESSENCE, en *philosophie ancienne*, étoit la substance éthérée. Les Anciens, qui ne connoissoient rien de réel qui ne fût un corps, vouloient néanmoins, que l'ame de l'homme fût d'un cinquième élément ou d'une espèce de *quintessence* sans nom, inconnue ici-bas, individuelle, immuable, toute céleste & toute divine.

QUINTESSENCE, en *philosophie hermétique*, étoit la *cinquième essence* ou cinquième être d'une chose mixte.

QUINTILE; quintillis; adj. Aspect de deux planètes, distantes l'une de l'autre de la cinquième partie du zodiaque, c'est-à-dire, de 72°.

QUINTUPLE; *de* quintus, *cinq;* plicare, *plier;* quinqueplicatus; *finffach;* adj. Quantité cinq fois plus grande qu'une autre.

QUINZAINE; *de* quintus, *cinq;* decimus, *dixième;* s. f. Nombre collectif qui renferme quinze unités.

Pris absolument, il signifie une quinzaine de jours.

QUINZE. Contraction de *quindecim*, nombre contenant *dix* & *cinq*.

QUOTIENT; *contraction de* quod vices, *combien de fois;* s. m. Nombre qui résulte de la division d'un nombre par un autre, & qui montre combien de fois le diviseur est contenu dans le dividende.

Ainsi, 6 est le *quotient* de 54 divisé par 9, parce que 9 est contenu 6 fois dans 54.



RABDOLOGIE ; de ῥαϐδος, *baguette ;* λογος, *ſcience ;* rabdologia ; *rhabdologi ;* ſ. f. Art de compter avec des baguettes.

C'eſt une manière d'exécuter, facilement, les deux opérations les plus compliquées de l'arithmétique ; la multiplication & la diviſion, par les deux opérations plus ſimples, l'addition & la ſouſtraction ; & cela au moyen de bâtons, verges ou baguettes ſéparées ou marquées de nombres.

On prépare neuf bandes de papier, de bois ou de métal, que l'on diviſe en carrés ; en tête, on place, dans les premiers carrés, les neuf nombres ſimples 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, & dans les autres carrés, diviſés en deux par une diagonale, les multiples ſucceſſifs des premiers nombres, par la ſuite des premiers nombres naturels.

Pour multiplier un nombre par un autre, par exemple, 479 par 56, on placera à côté les unes des autres les baguettes qui contiennent les multiples de 4, 7 & 9, comme on le voit, *fig.* 1142 (*a*), & l'on placera, à la gauche, la baguette contenant la ſuite des nombres naturels. Alors, pour avoir le produit des trois nombres par 6, on ſe tranſportera à la tranche correſpondant à 6 ; on écrira 4, qui eſt le dernier chiffre à droite, puis on ajoutera les chiffres ſupérieurs & inférieurs des carrés ſucceſſifs 5 + 2 = 7 ; 4 + 4 = 8, & 2 que donnera 2874 pour le produit de 479 par 6. On en fera autant dans la tranche du 5, ce qui donnera 2395. Ajoutant ces deux ſommes, en reculant la ſeconde d'une tranche, puiſqu'elle repréſente des dizaines, on aura

```
 2874
2395
26824;
```

donc 26824 pour le produit de 479 par 56.

Si l'on vouloit diviſer, à l'aide de ces baguettes, 26824 par 479, on prendra d'abord, avec les baguettes, les produits ſucceſſifs de 479 par tous les nombres naturels, ce qui donnera :

```
1.  479
2.  958
3. 1437     26807|56
4. 1916     2395 |
5. 2395     ----
6. 2874      2874
7. 3353      2874
8. 3832      ----
9. 4311      0000
```

Alors on cherchera quel eſt le nombre qui approche le plus de 2680 que l'on trouvera être 2395. Retranchant le premier nombre, il reſtera 2874 qui correſpond au produit de 479 par 6. Ainſi le quotient ſera 56.

On parvient, par ce moyen, à réduire les opérations de l'arithmétique à un ſimple mécaniſme, & à la connoiſſance de l'addition & de la ſouſtraction.

Nous devons au baron Neper, l'invention de ce mode mécanique de calcul, qu'il a décrit dans ſa *Rhabdologie*, imprimée à Edimbourg en 1617. Nous devons encore à ce célèbre mathématicien, l'ingénienſe, & à jamais mémorable, invention des logarithmes.

RABDOMANCIE ; de ῥαϐδος, *baguette ;* μαντεια, *divination ;* rabdomanteia ; *rhabdomantie ;* ſ. f. Divination qui ſe fait par le moyen de baguettes.

Cette ſorte de divination a beaucoup d'analogie avec la *baguette divinatoire*, que des charlatans emploient pour découvrir des ſources & des tréſors. *Voyez* BAGUETTE DIVINATOIRE.

RABIQUEAU (Charles), avocat & phyſicien, vivant à Paris dans le milieu du dix-huitième ſiècle.

Nous avons peu de données ſur la naiſſance, la vie & les travaux de *Rabiqueau ;* nous ne connoiſſons de lui que quelques ouvrages qu'il a publiés, dans le nombre deſquels on diſtingue :

1°. Le *Spectacle du feu élémentaire*, ou *Cours de l'Electricité expérimentale*, in-8°., Paris, 1753 ; 2°. *Lettre électrique ſur la mort de Richmann*, in-4°., Paris, 1756 ; 3°. *Relation curieuſe & intéreſſante ſur les progrès de la Phyſique*, in-8°., Paris, 1756 ; 4°. *Obſervation critique ſur la lettre de Vacher*, in-8., Paris, 1756 ; 5°. *Lettre en réponſe à celle de Ferrand*, in-8°., Paris, 1756 ; 6°. *Nouveau manége mécanique* (pour les paralytiques), in-8°., Paris, 1778 ; 7°. *Deſcription de l'école de la viſion*, in-8°., Paris, 1783 ; 8°. le *Microſcope moderne*, in-8°., Paris, 1785.

RABOTEUX, de radere, *ratiſſer ;* aſper ; *rauh ;* adj. Surface qui a beaucoup d'inégalités apparentes ; c'eſt-à-dire, qui eſt couverte d'aſpérités ou petites éminences, plus ou moins rudes au toucher, & viſibles à l'œil.

On ſe ſert de l'expreſſion *apparente*, parce qu'il n'exiſte aucuns corps qui ne ſoient remplis d'aſpérités, plus ou moins grandes, puiſque tous ſont poreux ; mais, comme on donne le nom de *polies* à toutes les ſurfaces dont les inégalités, les aſpérités, ne ſont point apparentes, on donne le nom de *raboteuſes* à toutes celles dont on diſtingue les inégalités, les aſpérités. *Voyez* POLI.

Ces inégalités ſont une des principales cauſes qui augmentent le *frottement ;* car, dès que deux ſurfaces ſont appliquées l'une à l'autre, les parties ſaillantes de l'une entrent dans les parties creuſes de l'autre, ce qui fait qu'elles gliſſent plus difficilement l'une ſur l'autre. C'eſt cette difficulté de gliſſer qu'on appelle *frottement ;* ainſi, plus les inégalités feront conſidérables & en grand nombre, plus auſſi le frottement ſera augmenté, toutes choſes égales d'ailleurs. *Voyez* FROTTEMENT.

RACE; *de* radix, *racine;* genus, soboles; *geschlecht;* s. f. Conformation particulière à un grand nombre d'individus d'un même pays, ou qui en proviennent, & qui les fait distinguer par les caractères particuliers qu'ils offrent.

On distingue, parmi les hommes, trois races: 1°. la *caucasienne;* 2°. la *mongole;* 3°. l'*éthiopienne.* Chacune de ces *races* a des sous-divisions particulières. *Voyez* HOMMES.

Tant qu'une *race* d'hommes ou d'animaux se conserve, séparée & sans communication avec d'autres, elle conserve son caractère distinctif; mais dès qu'elle s'unit à une autre, il en résulte des espèces qui participent des deux; c'est ainsi que l'on obtient des variétés plus ou moins considérables par les croisemens des *races.*

Dans ces croisemens, les individus qui en naissent, présentent des avantages ou des désavantages sur les *races* primitives; en les combinant avec discernement, on parvient souvent à améliorer les *races* qui existent dans un pays. C'est ainsi que les Anglais sont parvenus, dans leurs îles, à améliorer la *race* des moutons, & que nous obtenons, dans ce moment, de grandes améliorations dans la *race* des chevaux.

Par ces croisemens, il en résulte des individus qui peuvent se perpétuer & devenir la souche d'une *race* nouvelle, & d'autres qui n'ont pas la faculté de se perpétuer. C'est ainsi que des hommes blancs & noirs engendrent des mulâtres, qui peuvent se perpétuer & former une *race* particulière de mulâtres, lesquels peuvent, en se croisant avec des blancs ou avec des noirs, former des *races* nouvelles susceptibles de se perpétuer. Dans le second cas nous pouvons citer pour exemple le croisement des ânes & des chevaux, qui produisent des mulets qui ne peuvent se propager & par conséquent se perpétuer.

RACINE; radix; *wurzel;* s. f. Partie d'une plante, fixée sur un corps, dont elle tire sa nourriture.

RACINE, en *algèbre,* est la valeur de la quantité inconnue de l'équation.

Il peut exister, dans les équations, deux sortes de *racines:* vraie ou positive; fausse, négative ou imaginaire. Ainsi, dans l'équation $xx = 4$, la *racine* est vraie & positive, elle $= 2$; dans l'équation $xx = -5$, la racine est négative $\sqrt{-5}$, fausse ou imaginaire; enfin, dans l'équation $xx + 3x - 10 = 0$, il existe deux *racines* $x = 2$ & $x = -5$, l'une positive & réelle, l'autre négative & imaginaire. En effet, supposant $x = 2$, on a $4 + 6 - 10 = 0$, & faisant $x = -5$, on a $25 - 15 - 10 = 0$.

Dans une équation quelconque, les *racines* imaginaires, s'il en existe, sont toujours en nombre pair.

Les noms de *racine vraie* & de *racine fausse* ne sont plus en usage aujourd'hui. Ce qui a donné lieu à cette ancienne dénomination, c'est que les premiers analystes, qui remarquèrent qu'une équation contenoit quelquefois des *racines* imaginaires, les rejetèrent comme inutiles, pour la solution du problème qui avoit conduit à l'équation, & en conséquence les appelèrent *fausses,* ce qui étoit une erreur.

RACINE, en *astronomie,* est la première situation d'une planète, ou sa longitude pour l'instant duquel on commence à compter ses mouvemens.

C'est ordinairement le commencement du siècle; soit le 1er. janvier 1800. En ajoutant ensuite le mouvement pour un an, pour deux ans, &c., on a la longitude pour 1801, 1802, ainsi de suite. Cette longitude primitive, de laquelle on part, s'appelle aussi *époque des moyens mouvemens.*

RACINE, en *mathématique,* est la *racine* d'un nombre; c'est-à-dire, un nombre qui, étant multiplié par lui-même, produit le nombre dont il est *racine.*

En général, le mot *racine* signifie une quantité, considérée comme la base & le fondement d'une puissance plus élevée.

RACINE BINOME, TRINOME, &c. *Racine carrée, cubique,* ou d'une puissance plus élevée, composée de deux, trois, &c., de parties telles que $20 + 4$, $200 + 40 + 5$; $a + b$; $a + b + c$.

RACINE CARRÉE. Nombre qui, multiplié par lui-même, produit un carré.

Ainsi la *racine carrée* d'un carré proposé, est le nombre qui, multiplié par lui-même, produit ce carré. D'après cela, 6 est la *racine carrée* de 36, parce que le nombre 6, multiplié par lui-même, produit 36; de même 9 est la *racine carrée* de 81, & 17 la *racine carrée* de 289, &c.

Il existe des méthodes pour extraire la *racine carrée* d'un nombre; on peut consulter ces méthodes dans les différens *Élémens d'arithmétique* & d'*algèbre.*

RACINE CUBIQUE. Nombre qui, multiplié par son carré, produit un cube.

Il suit de cette définition, que la *racine cubique* d'un nombre proposé est le nombre qui, après avoir été multiplié par lui-même, pour avoir son carré, étant encore multiplié par son carré, reproduit ce nombre proposé.

Ainsi 5 est la *racine cubique* de 125, parce que le nombre 5, étant multiplié par lui-même, donne 25 pour son carré, lequel, étant encore multiplié par 5, produit 125, qui est le cube proposé.

Par la même raison, 8 est la *racine cubique* de 512; 9, la *racine cubique* de 729; 23, la *racine cubique* de 12167, &c.

On trouve, dans les *Traités d'arithmétique* & *d'algèbre*, des méthodes pour extraire la *racine cubique* des nombres ou des quantités proposées.

RADIAL; *de* radius, *rayon;* adj. Qui a de la ressemblance ou du rapport avec les rayons.

Radiale (Courbe). Courbe dont toutes les ordonnées vont se terminer en un point, & sont, comme autant de rayons, partant d'un même centre : telle est la *spirale*, dont les ordonnées partent toutes du centre du cercle qui les renferme. *Voy.* Spirale, Quadrature, Ordonnée, Courbe.

RADIANT; *de* radius, *rayon;* adj. Qui a rapport à la *radiation.*

Radiant (Point). Point d'où partent les rayons de lumière pour arriver à l'œil. *Voyez* Radiation.

RADIATION; *de* radius, *rayon;* agere, *agir;* radiatio; *durch streichnung;* s. f. Action d'envoyer des rayons.

Tout corps visible est *radiant;* car, tout corps ou point visible, envoie des rayons à l'œil, puisqu'il ne peut être visible que par ses rayons. Il existe cette différence dans la *radiation*, qu'elle peut provenir de corps *radians* ou *radieux.* Les premiers sont ceux qui ne sont lumineux que par la lumière qu'ils reçoivent des autres corps; tels sont la terre, les planètes, les satellites: les seconds sont lumineux par eux-mêmes; tel est le soleil.

On peut concevoir la surface des corps *radians* comme composée de points *radieux.*

En effet, chaque point d'un corps lumineux envoie des rayons en tous sens, & chaque point d'un corps non lumineux reçoit des rayons de tous côtés, & par conséquent en renvoie aussi de toutes sortes de directions; car une infinité de rayons, qui tombent sur le même point d'une surface, droite ou courbe, sont renvoyés de manière que l'angle d'incidence, de chacun de ces rayons, est égal à l'angle de réflexion. *Voyez* Lumière.

RADICAL; *de* radix, *racine.* Ce qui sert de base, ou qui contient en soi le principe de quelque qualité physique.

C'est ainsi que les chimistes ont regardé, pendant long-temps, l'oxigène comme le *radical* des acides; mais depuis qu'il est prouvé, que plusieurs causes contribuent à l'acidité, on n'a plus regardé comme *radical*, en chimie, que la substance qui détermine la propriété physique des composés: le bore, le carbone, le chlore, l'iode, le soufre, &c., sont les *radicaux* des acides borique, carbonique, chlorique, iodique, sulfurique, &c.

Radicales (Quantités). Ce sont, en *algèbre*, les quantités affectées du signe *radical*, composé d'un trait perpendiculaire & d'un trait oblique, qui se joint au premier par son extrémité inférieure $\sqrt{}$.

RADIER; *de* radius, *rayon;* s. m. Construction faite en forme de rayon.

C'est, en *hydraulique*, une grille propre à porter les planches, sur lesquelles on commence, dans l'eau, la fondation des écluses, des batardeaux, &c., ou mieux, un parc de pilotis ou de palplanches, rempli de maçonnerie, pour élever & rendre solide une plate-forme, ou plancher, garni de madriers ou de planches, pour y établir un moulin ou autre machine hydraulique.

Radier, *terme de rivière.* C'est l'ouverture & l'espace entre les piles & les culées d'un pont, qu'on nomme encore *raies* ou *bas radier.*

RADIEUX; *de* radius, *rayon;* radians; *strahlend;* adj. Lieu d'où il part des rayons de lumière.

Radieux (Point). Point d'un objet visible, d'où il part des rayons de lumière.

Tout *point radieux* envoie une infinité de rayons; mais il n'est visible que quand les rayons viennent en ligne droite, du point radieux à la prunelle, si ce n'est lorsque les rayons se réfractent. Dans ce cas, le *point radieux* est vu, dans la direction de la droite qui arrive à l'œil.

On sait que tous les rayons, partant d'un même point, divergent, mais qu'ils sont réunis & rassemblés par le cristallin & par les autres humeurs de l'œil, de sorte qu'ils se réunissent en un seul point, au fond de l'œil; ce qui rend la vision vive & distincte. *Voyez* Point radieux.

RADIOMÈTRE; *de* radius, *rayon;* μετρον, *mesure;* s. m. Mesure des rayons.

C'est un instrument dont on se sert pour prendre la hauteur du soleil. Il se compose d'une tringle carrée AB, *fig.* 1143, qui traverse une règle CD, à laquelle on donne le nom de *marteau:* l'œil fixe l'horizon OH, par l'une des extrémités D de la règle, & le soleil, en OS, par l'autre extrémité C de la règle; on fait mouvoir la règle jusqu'à ce que les deux directions passent exactement par les deux extrémités, & l'on détermine la valeur de l'angle, HOS, par la graduation sur la tringle où se trouve la règle. *Voyez* Arbalète, dans les *Dictionnaires de Marine* & de *Mathématiques* de cette *Encyclopédie.*

RAFALE; de l'italien *rafolo;* s. f. Bouffée subite de vent, avec intermittence de calme ou de petit vent; ce qui est souvent occasionné par le voisinage de terres fort élevées où le vent est momentanément retenu, pour souffler ensuite avec violence, surtout entre les gorges des montagnes.

RAFFINAGE, *de la particule itérative* re, *& de*

affingere, *façonner*; purgatio; *reinigung*; f. m. Manière de rendre plus fin.

Un grand nombre de substances, & principalement celles qui sont solubles dans l'eau, s'obtiennent, après une première opération, mélangées de diverses matières également solubles. On donne le nom de *raffinage*, à l'opération que l'on fait subir à ces substances, pour les obtenir à l'état de pureté; c'est ainsi que l'on raffine le salpêtre, pour en séparer les sels qu'il a retenus; le sucre, pour en séparer la mélasse & les autres substances étrangères. *Voyez* SALPÊTRE, SUCRE, NITRE.

Ce que l'on se propose, en raffinant le nitre, c'est de le purifier des sels étrangers, solubles à une température différente que le nitre. Le sel marin, par exemple, moins soluble à chaud que le nitre, se précipite en concentrant, par la chaleur, le mélange de sel marin & de nitre dans une dissolution; le premier se précipite. Le nitre, ainsi obtenu, contient encore du sel marin & quelques substances étrangères, plus solubles à froid que le premier. Alors, on met le nitre, réduit en poudre très-fine, dans des auges angulaires, on verse dessus un peu d'eau pure, ou contenant déjà du nitre en dissolution; cette eau dissout les sels étrangers & purifie le nitre.

On raffine également le sucre, par l'ébullition, avec du charbon d'os, ou du sang de bœuf, & on filtre pour enlever les premières impuretés; ensuite, le sucre solidifié est mis, soit dans des moules, soit seulement dans des auges angulaires; dans le premier cas, on le laisse cristalliser, on le couvre d'une couche d'argile; on verse un peu d'eau sur la couche d'argile, l'eau s'écoule lentement à travers l'argile, puis à travers le sucre, & elle entraîne la mélasse restée entre les cristaux; dans le second cas, on verse, sur le sucre en poudre, un peu d'eau; le liquide passe à travers le sucre, & enlève la mélasse mélangée.

Quelques substances, comme les métaux, se raffinent à l'aide de la chaleur qui les liquéfie, & des agens qui exercent sur elles leur action. L'argent se raffine par l'action combinée de la chaleur & de l'oxigène; celui-ci oxide tous les métaux qui sont combinés avec l'argent, sans attaquer ce dernier. D'autres substances se raffinent par la chaleur seule, qui fond celles qui sont les plus fusibles, comme dans les combinaisons de plomb & de cuivre, ou qui volatilise quelques substances, comme dans les combinaisons d'arsenic, de soufre, de mercure avec des métaux; ces premiers se volatilisent & les métaux restent purs.

RAFRAICHISSANT; refrigeratorius; *erfrischend*; adj. Ce qui a la propriété, la vertu de rafraîchir.

Ainsi, l'évaporation des liquides est *rafraîchissante*, parce que, pour se vaporiser, le liquide se combine avec une partie du calorique contenu dans le corps qu'il touche. L'air se rafraîchit, lorsque les nuages se fondent, se dissolvent. Les vases mouillés ou poreux rafraîchissent les liquides qu'ils contiennent; c'est ainsi que l'on rafraîchit l'eau contenue dans des *alcarazas*, dans des bouteilles enveloppées de linges mouillés, en exposant l'un & l'autre à l'action du soleil (*voyez* ALCARAZA); enfin, que l'on congèle l'eau dans un vase, en faisant vaporiser, dans le vide, une portion de celle qui y est contenue.

Plusieurs solides, en se liquéfiant, rafraîchissent les liquides qui les dissolvent; tels sont, par exemple, le nitre, le muriate d'ammoniaque & tous les sels dont le volume augmente en se liquéfiant.

RAFRAICHISSEMENT; refrigeratio; *erquikung*; f. m. Action de rafraîchir.

On distingue deux sortes de *rafraîchissemens*: interne & externe; la première est du ressort de la médecine; la seconde appartient à la physique.

On emploie, pour se rafraîchir, plusieurs moyens, parmi lesquels nous distinguons le mouvement de l'air & le *rafraîchissement* de l'air. Le mouvement de l'air pour rafraîchir s'obtient de deux manières: 1°. par des courans naturels ou artificiels, que l'on établit dans le lieu où l'on se trouve; 2°. en produisant un mouvement d'air par des moyens mécaniques, tels que le mouvement des éventails, ou par tout autre analogue.

Quant au *rafraîchissement* de l'air, les Orientaux emploient un moyen, qui produit en même temps le spectacle d'un mouvement agréable; c'est la formation d'un jet d'eau dans le lieu où l'on se tient habituellement. Une portion d'eau de ce jet, disséminée en gouttes, se vaporise, &, par cette vaporisation, rafraîchit l'air du lieu.

Ces jets peuvent être obtenus: 1°. par un réservoir d'eau naturelle ou factice, plus élevé que le sol du bâtiment; 2°. par une machine analogue à la fontaine de Héron. On voyoit autrefois, dans une hôtellerie de Bâle, un petit jet d'eau qui s'élevoit du milieu d'une table dans la salle à manger, & qui contribuoit à égayer le repas & à rafraîchir la salle.

RAFRAICHISSEMENT. En *métallurgie*, c'est combiner du plomb avec du cuivre argentifère, pour former les pains de liquation.

On s'est assuré, par l'expérience, que la proportion d'argent la plus avantageuse, doit être de neuf à douze onces au quintal, dans le cuivre, & la proportion du plomb ajouté au cuivre, dans le *rafraîchissement*, doit être d'une partie sur trois de cuivre.

RAION; de radius, *baguette*; f. m. Ligne lumineuse, que l'on suppose partir d'un point lumineux. *Voyez* RAYON.

RAISON; ratio; f. f. Puissance, force.

C'est, en *mathématique*, le résultat de la com-

paraiſon de deux grandeurs homogènes, ſoit en déterminant l'excès de l'une ſur l'autre, ou combien de fois l'une contient l'autre, ou y eſt contenue. *Voyez* Rapport.

Ainſi comparées, les quantités homogènes s'appellent *termes de la raiſon* ou du *rapport*; la choſe que l'on compare ſe nomme *antécédent*, & la choſe comparée, le *conſéquent*.

On diſtingue deux ſortes de *raiſons*: la *raiſon arithmétique*, lorſque l'on ne compare que la différence des grandeurs, & la *raiſon géométrique*, lorſque l'on compare les quotiens de deux grandeurs. *Voyez* Raison arithmétique, Raison géométrique.

Raison arithmétique. Quantité dont deux grandeurs diffèrent entr'elles, c'eſt à-dire, le nombre d'unités dont l'antécédent eſt plus grand ou plus petit que le conſéquent. Ainſi, en comparant 5 & 9, on trouve que la *raiſon arithmétique* eſt 4, puiſque 9 ſurpaſſe 5 de 4.

Raison directe. Rapport de deux grandeurs qui augmentent ou diminuent toutes deux dans le même ſens & dans la même proportion.

En diſant, par exemple, que les corps s'attirent en *raiſon directe* de leur maſſe, on dit que, ſi de deux corps, la maſſe de l'un eſt double de celle de l'autre, la force attractive du premier eſt également double de celle du ſecond, & ſi le même corps augmente en maſſe, la force attractive augmente dans la même *raiſon*, ou dans le même rapport.

Raison géométrique. Nombre de fois que l'antécédent contient ou eſt contenu dans le conſéquent. Si l'on veut, par exemple, avoir le rapport de la hauteur d'un plan incliné à ſa longueur, on prend la hauteur pour meſure, & l'on cherche combien de fois elle eſt compriſe dans la longueur; dans le cas où cette longueur contiendroit trois fois la hauteur, le rapport ſeroit comme 1 à 3, & la *raiſon géométrique* 3.

De même, en comparant les deux quantités 3 & 12, on trouve que la *raiſon géométrique* eſt 4, parce que 3 eſt contenu quatre fois, ou 12 contient 3 quatre fois. *Voyez* Exposant, Multiple, Rationelle, Irrationelle, Directe, Inverse, Rapport.

Raison inverse. Rapport de deux quantités, dont l'une eſt d'autant plus petite, que l'autre eſt plus grande; ou dont l'une diminue autant que l'autre augmente.

Ainſi, une force qui agit par le moyen d'un bras de levier, pour ſoutenir l'effort d'une réſiſtance donnée, & être en équilibre avec cette réſiſtance, doit être d'autant plus petite, que ſon bras de levier eſt plus grand, & ſi l'on double la longueur de ce bras de levier, il faut diminuer la force de moitié; car elle doit être en *raiſon inverſe* de la longueur de ce bras de levier.

De même, en diſant que les corps s'attirent en *raiſon inverſe* du carré de leur diſtance, cela indique que, ſi deux corps, à un pied de diſtance, s'attirent avec une force qui vaut 9; qu'alors on triple leur diſtance, ou qu'on les tranſporte à trois pieds l'un de l'autre, ils ne s'attireront plus qu'avec la neuvième partie de leur force primitive. Dans le premier cas, le carré de la diſtance eſt 1, & la force 9; dans le ſecond, le carré de la diſtance eſt 9, & la force 1, en *raiſon inverſe*.

RAISONNEMENT; *de* ratio; *raiſon*; ratiocinatio; *urtheil*; ſ. m. Faculté que l'on croit particulière à l'homme, qui conſiſte à combiner enſemble les diverſes ſenſations ou impreſſions qu'il a éprouvées, les faits & les réſultats qu'il a recueillis, pour en tirer des conſéquences plus ou moins éloignées.

Une grande queſtion exiſte, depuis long-temps, dans les écoles: l'homme eſt-il le ſeul être exiſtant qui ait la faculté de raiſonner? les animaux partagent-ils cette faculté à des degrés plus ou moins élevés, ou ne ſont-ils conduits que par le ſeul inſtinct? Quelques philoſophes accordent du *raiſonnement* aux animaux, & le prouvent par des faits; d'autres leur refuſent entièrement cette faculté.

RALENTISSEMENT; remiſſio; *nachlaſſung*; ſ. m. Diminution de viteſſe & d'activité. *Voyez* Retardation.

Ralentissement de la chute des corps dans l'air. Diminution dans la viteſſe des corps, en traverſant une maſſe d'air.

Tous les corps éprouvent un *ralentiſſement*, dans leur viteſſe, en traverſant des milieux liquides ou gazeux. Ce *ralentiſſement* eſt occaſionné par la réſiſtance, que les molécules des milieux oppoſent au mouvement des corps. Pour ſe mouvoir, ils ſont obligés d'employer une partie de leurs forces pour ſéparer ces molécules & s'ouvrir un paſſage, &c, par ſuite, de diminuer leur viteſſe, & ralentir leur mouvement.

M. Benedict Prevot indique, dans les *Annales de Chimie & de Phyſique*, tome X, page 234, un moyen aſſez ſimple de faire connoître la cauſe du *ralentiſſement de la chute des corps légers dans l'air.*

Prenez deux morceaux de papier ſemblables, étendez l'un ſur le fond d'une boîte cylindrique, maſſive & peu profonde, que l'autre ſoit libre. Laiſſez tomber en même temps le papier libre & la boîte maſſive. Le papier étendu ſur le fond de la boîte maſſive la ſuivra dans ſon mouvement; l'autre deſcendra avec beaucoup plus de lenteur.

« Ce moyen, dit M. Prevot, eſt plus ſimple que l'expérience du pendule, pour faire connoître, aux commençans, que tous les corps, légers

ou pesans, sont animés par la pesanteur de la même vitesse, & que la résistance de l'air seul ralentit le mouvement des plus légers.

RAMAZAN, *mot turc;* s. m. Nom de la lune ou du mois, pendant lequel les Turcs font leur carême.

Ce jeûne a été ainsi appelé, parce que Mahomet disoit, que l'*Alcoran* lui avoit été envoyé du ciel pendant ce temps-là.

RAMEAU; *diminutif de* ramus, *branche; ramulus; zweig;* s. m. Petite branche.

Rameau. Petite constellation boréale.

C'est un *rameau* que l'on met dans la main d'Hercule, en mémoire du *rameau d'or* qu'il arracha, lorsqu'il descendit aux enfers pour délivrer Thésée. Ce *rameau* répond à la constellation de Cerbère, qu'Hevelius avoit introduite, pour rassembler quelques étoiles informes, voisines de la constellation d'Hercule. Ce *rameau* est situé dans le milieu de l'espace, qui est entre la lyre & la tête du serpentaire.

Rameau, est, en *hydraulique*, une veine ou filet d'eau, qui se détache d'une source : ce peut être encore une pierrée droite, faite en forme de patte d'oie, pour ramasser le plus d'eau qu'on peut.

RAMOLLISSEMENT; *de* remollescere, *se ramollir;* s. m. Perte de la consistance naturelle des corps durs.

On ramollit les corps de plusieurs manières : 1°. en les chauffant, en élevant leur température jusqu'au degré voisin de la fusion. Quelques substances passent, subitement, de l'état solide à l'état liquide : telle est la glace; d'autres arrivent lentement & successivement à la liquidité, ils se ramollissent peu à peu : telles sont la graisse, la cire, &c.

2°. En mettant les substances en contact avec un liquide qui exerce son action sur elles; alors, par l'infiltration de celui-ci, les corps se ramollissent; mais, de même que le calorique, les liquides agissent différemment sur chaque corps; quelques-uns, comme un grand nombre de sels, se dissolvent & passent de suite à l'état liquide; d'autres, comme l'argile, se combinent avec le liquide, qui les pénètre & les ramollit successivement.

Plusieurs corps, naturellement solides & durs, acquièrent de la mollesse, qu'ils conservent, en les combinant avec des liquides; tels sont l'argile & l'eau, les métaux & le mercure, &c.

RAMPE; *de* repens, *pencher*, ou reptare, *ramper;* s. f. Inclinaison d'un terrain, d'un corps, d'un plan.

Rampe, en *hydraulique*, est une cascade qui descend en pente douce, une suite de chandeliers, qui accompagnent les cercles de la cascade; c'est encore, dans les spectacles, la rangée de lumière, placée au bord de l'avant-scène.

Rampe, en *anatomie*, est le nom de chacune des moitiés du conduit osseux, qui enveloppe le noyau du limaçon, & qui fait, autour de lui, deux tours & demi de spiral.

Rampe du limaçon; scala; *scalen.* Moitié de la cavité du conduit osseux de l'oreille, qui enveloppe le conduit du limaçon. *Voyez* Limaçon.

La cavité de ce conduit, qui va toujours en diminuant, en approchant du sommet du cône, que forme le noyau du limaçon, se trouve partagé, dans toute son étendue, en deux parties, par une cloison. *Voyez* Lame spirale.

Rampe externe; scala vestibuli; *vorhasscale;* s. f. L'une des parties, *r r r*, du limaçon, *fig.* 446, séparée par la lame spirale.

Cette *rampe* s'ouvre au vestibule. *Voyez* Vestibule.

Rampe interne; scala tympani; s. f. Partie interne, *s s s*, du limaçon, *fig.* 446, séparée par la lame spirale, & qui va se terminer à la fenêtre ronde. *Voyez* Fenêtre ronde.

RANCE; rancidus; *angelaufen;* adj. Etat de décomposition, d'altération des corps gras, huileux, qui contractent une odeur & une saveur désagréable.

RANNEQUIN (Secalême), mécanicien, né à Liége en 1648, & mort à Paris en 1708.

Rannequin s'est rendu célèbre par la machine de Marly, qu'il a construite.

Pour fournir une partie de l'eau nécessaire au château de Versailles, il falloit puiser cette eau dans la Seine, & l'élever sur le sommet d'une montagne, à 502 pieds de hauteur, en n'employant que des roues hydrauliques, mues par le cours même d'un des bras de cette rivière, que, pour cet effet, on intercepta à la navigation. *Rannequin* fut choisi, & remplit parfaitement le but qu'on s'étoit proposé.

En voyant, au premier instant, la machine qu'il a construite, à Marly, pour élever les eaux, on est étonné par l'ensemble de ces mécaniques, qui présentent l'aspect d'une forêt de rouages; mais, lorsqu'on détaille les parties de cette machine, elle paroît extrêmement simple.

Le moyen, dont *Rannequin* a fait usage, étoit employé, depuis des siècles, dans les travaux des mines.

Une roue hydraulique est mue par l'eau; à l'un des côtés de sa manivelle est appliquée une trin-

gle horizontale, qui fait mouvoir un levier coudé; celui-ci fait mouvoir une seconde tringle verticale, laquelle met en mouvement un balancier, qui le communique à un piston de corps de pompe; celui-ci élève l'eau au tiers de la hauteur de la montagne.

A l'autre manivelle est, de même, appliquée une tringle horizontale, laquelle communique à un levier coudé, contenant également des tringles horizontales, mais dont la direction du mouvement est changée. Ces nouvelles tringles, à l'aide du balancier, prolongent le mouvement sur le penchant de la montagne, jusqu'au premier réservoir; là, elles font mouvoir des corps de pompe qui élèvent l'eau à un second réservoir. Ces tringles, ayant un mouvement de va-&-vient, dont l'origine est aux roues hydrauliques, prolongent leur mouvement jusqu'au second réservoir; là, elles font mouvoir des pompes, qui élèvent l'eau jusqu'au sommet de la montagne, d'où elle est conduite, à l'aide d'aqueducs & de tuyaux de fonte, jusqu'au château de Versailles.

Cette machine, composée de quatorze roues hydrauliques, a coûté plus de huit millions; elle élevoit, dans l'origine, 5,258 tonnes d'eau en vingt-quatre heures. Toutes les roues n'étoient pas employées à élever l'eau à la fois; une partie se reposoit & n'étoit employée que pendant que l'on en réparoit d'autres qui avoient éprouvé des accidens.

RAPACE, *de* rapio, *j'enlève;* rapax; adject. C'est, en *métallurgie*, le nom des substances qui, en se vaporisant, entraînent avec elles d'autres substances.

RAPPORT, *de la particule itérative* re, *& de* portare, *porter; verhaltnifs;* s. m. Résultat de la comparaison de deux rapports. *Voyez* RAISON.

RAPPORTER. C'est, dans l'*arpentage*, l'action de tracer, sur le papier, par le moyen du rapporteur, la mesure que l'on a prise sur le terrain.

RAPPORTEUR; même origine que *rapport;* s. m. Instrument destiné à rapporter les angles.

Cet instrument consiste en un limbe demi-circulaire de cuivre, d'argent, de corne, &c., A B D, *fig.* 1144, divisé en 180 degrés, & terminé par un diamètre, A B, au milieu duquel est une petite entaille ou point, qui forme le centre C du *rapporteur.*

Avec le *rapporteur*, les arpenteurs, les géographes, les mineurs, & généralement toutes les personnes qui lèvent des plans, rapportent & tracent, sur le papier, les angles qu'ils ont pris sur le terrain, soit avec la boussole, le graphomètre ou tout autre instrument.

RAPURE; *de* rasus, *action de râcler;* rasura; *obgeriebene;* s. f. Produit d'une opération mécanique qui divise les corps.

La *râpure* a pour objet de disposer les corps à l'infusion, la décoction, la dissolution; elle s'exécute à l'aide d'instrumens armés de pointes, connues sous le nom de *râpes;* les pointes sont plus grosses ou plus fines, plus éloignées ou plus rapprochées, selon la nature des corps. Pour les racines vertes & molles, on emploie de grosses *râpes;* pour les bois durs, des *râpes* fines, & pour les métaux, plus durs encore, des limes.

On ne râpe ordinairement que des corps tenaces, qui se brisent avec difficulté; les pierres, les minéraux, se brisent. *Voyez* PULVÉRISATION.

RAPSODOMANCIE; de ῥαψῳδία, *assemblage de vers;* μαντεία, *divination;* rapsodomantia; s. f. Divination par le moyen d'un assemblage de vers.

Cette divination se fait, en tirant au sort, dans un poëte, & prenant l'endroit sur lequel on tombe, pour une prédiction de ce que l'on voudroit savoir.

Homère ou Virgile étoient, ordinairement, les poëtes que l'on choisissoit pour cet effet; aussi les Romains ont-ils donné le nom de *sortes virgilianæ*, à cette sorte de divination. *Voyez* DIVINATION.

RARE; *de* rarus, *qui n'est pas commun;* rarum; *loker, dunn;* adj. Ce qui, sous un volume déterminé, contient moins de matière qu'un autre objet.

Cette expression n'est pas absolue, elle n'est que relative, parce qu'on ne peut pas dire un corps *rare*, mais un corps plus ou moins *rare* qu'un autre. Ainsi, l'air est plus *rare* que l'eau, parce qu'un pouce cube d'air pèse moins qu'un pouce cube d'eau.

Quoique le mot *rare* puisse être appliqué à tous les corps, qui, sous un même volume, contiennent plus de matière que ceux auxquels on les compare, on ne l'emploie cependant pas habituellement pour les corps solides, on préfère le mot *léger;* aussi dit-on: la pierre est plus légère que le cuivre; le cuivre est plus léger que l'or; le bois est plus léger que l'eau sur laquelle il surnage; la pierre est plus pesante que l'eau dans laquelle elle se précipite. Il est cependant des cas dans lesquels on fait usage du mot *rare:* c'est ainsi que l'on dit, lors du passage d'un rayon de lumière, de l'eau dans le verre, qu'il passe d'un milieu *rare* dans un milieu plus dense.

RARÉFACTION; *de* rarus, *rare;* facere, *faire;* rarefactio; *verdunnung;* s. f. Action par laquelle un corps acquiert un plus grand volume, sans augmenter en matière propre.

Deux causes contribuent à augmenter ou diminuer le volume des corps, sans augmenter ou diminuer leur matière propre: le calorique & la compression. En augmentant la température des

corps & en diminuant le rapprochement des particules, on augmente leur volume; en diminuant leur température & augmentant leur pression, on diminue leur volume. On a donné à ces différens effets les noms de *dilatation*, *raréfaction*, *condensation*, *compression* : les deux premières dénominations indiquent une augmention de volume; les deux secondes, une diminution. *Voyez* DILATATION, CONDENSATION, COMPRESSION.

Quelques physiciens ont pensé que l'on pourroit, en employant ces quatre dénominations d'une maniere spéciale, s'en servir, non-seulement pour désigner les effets produits, mais encore pour faire connoître les causes qui leur avoient donné naissance. Ainsi, les mots *dilatation* & *compression* serviroient uniquement pour exprimer le changement de volume dû à des puissances mécaniques; tandis que, par *raréfaction* & *condensation*, on entendroit les effets semblables, mais produits seulement par le calorique. Quelque fondée que puisse être cette distinction, on y a rarement égard, &, malgré la diversité réelle des acceptions qu'il faudra donner à ces mots, presque toujours on les substitue indifféremment les uns aux autres.

On peut, à l'aide du calorique exercé sur tous les corps, augmenter ou diminuer leur volume, mais cette *raréfaction* & cette condensation varient, en raison des corps. Lorsqu'ils sont à l'état de fluide élastique, à l'état gazeux, ils se raréfient tous également & dans le même rapport, pour les mêmes quantités de calorique, ou pour les mêmes degrés de chaleur. Cette *raréfaction* est de $\frac{1}{267}$ de leur volume primitif pour chaque degré du thermomètre centigrade, & $\frac{1}{213,6}$ pour chaque degré du thermomètre de Réaumur. Les liquides augmentent beaucoup moins, & les solides beaucoup moins encore; mais l'augmentation des substances, sous ces deux états, varie, en raison de leur nature & de leur température. Les degrés ou les rapports de leur *raréfaction*, augmentent avec la température.

Cette différence entre la manière dont la chaleur raréfie les corps sous leurs différens états, dépend absolument de leur constitution. Dans les gaz, les molécules n'obéissent qu'à deux forces; le calorique qui les écarte, & la pression de l'air qui les rapproche. L'effet du calorique doit les raréfier tous également & de la même quantité, pour la même variation de température. Dans les solides, les molécules sont retenues par leur attraction seule; le calorique que l'on introduit, en augmentant leur température, est donc tout employé à vaincre une partie de cette résistance; mais plus il écarte les molécules, plus leur force attractive diminue; à chaque augmentation de température, le calorique, ayant moins de force à vaincre, doit raréfier davantage les corps; alors, l'augmentation de volume doit croître, successivement, pour chaque nouvelle température. Quant aux liquides, comme ils participent des deux autres états, que leurs molécules sont maintenues à distance, par leur affinité & par les pressions externes, leur *raréfaction*, pour le même exhaussement de température, doit être plus grande que pour les solides, & elle doit augmenter avec la température comme dans ces derniers. *Voyez* DILATATION.

La compression extérieure ne produit d'effet considérable que dans les fluides aériformes; &, ici, la *raréfaction* & la condensation suivent la loi constante, que les volumes sont toujours en raison des poids comprimans. Dans les liquides, la compression ne produit pas d'effet sensible, & dans les solides, elle ne produit qu'un très-foible effet.

Généralement, toutes les fois que le volume des corps est diminué par la compression, il se dégage du calorique en plus ou moins grande quantité, mais toujours en proportion de la diminution de volume que le corps éprouve; de même, lorsque, par une diminution dans la compression, on augmente le volume des corps, la température de ceux-ci diminue; ils attirent & prennent, aux corps environnans, le calorique nécessaire, pour les amener à la température du milieu dans lequel ils sont. Ces dégagemens, ces absorptions de calorique sont naturels, puisque c'est à la proportion du calorique qu'ils contiennent, qu'ils doivent principalement le volume qu'ils occupent dans l'espace.

Des expériences faites par Petit & M. Dulong, consignées dans le volume VII, pag. 113 des *Annales de Chimie & de Physique*, ont fait connoître, par des expériences exactes, la marche de la loi de la *raréfaction* de l'air, du mercure & du verre, depuis 0 jusqu'à 360 degrés de chaleur, au thermomètre centigrade, c'est-à-dire, jusqu'à l'ébullition du mercure.

RARÉFIANT; même étymologie que *raréfaction*; rarefaciens; adject. Ce qui raréfie les corps.

Nous avons vu que le calorique & la compression sont des *raréfians*; mais il existe encore des corps, qui contribuent à raréfier les autres, en se combinant avec eux. Ainsi, le nitre, le muriate d'ammoniaque, raréfient l'eau en se dissolvant; l'air, le vide, raréfient les liquides & déterminent leur vaporisation. Dans les combinaisons métalliques il en est, qui, à la même température, produisent un volume plus grand, que le volume moyen qu'ils devroient avoir, & d'autres, qui produisent un volume moindre; les premiers sont *raréfians*, & les seconds condensans.

RARÉFIÉ; même origine que *raréfaction*; adj. Epithète que l'on donne aux corps qui ont acquis, par la chaleur, un plus grand volume sans être augmentés en matière propre. *Voyez* RARÉFACTION.

RAS; *du verbe* raire, *tondu de près;* rasus; f. & adj. Ce qui n'excède pas la hauteur de l'objet, ou des bords qui le contiennent.

RAS, en *astronomie*, est le nom de la tête d'une constellation, ou d'une étoile placée dans cette tête.

RAS-ALGETHI. Nom de la tête d'Hercule, dans sa constellation.

RAS-ALHAGUE. Nom de la tête du Serpentaire.

RAS-TABEN. Nom de l'étoile à la tête du Dragon.

RASETTE. Petite tige de fer recourbée, adaptée à la languette des anches, qui la serre plus ou moins, & fait monter ou descendre le ton. *Voyez* ANCHE.

RASIÈRE. Mesure pour les grains, employée en Flandre.

Celle de Lille contient 111 liv. de grains; son volume = 5,59 boiss. = 43,17 lit.

A Saint-Omer, la *rasière* contient 195 liv. de grains; son volume = 9,75 boiss. = 126,75 lit.

A Dunkerque, la *rasière* de terre contient 240 liv. de grains; son vol. = 12 boiss. = 156 lit. Celle de mer contient 253 liv. de grains; son volume = 12,65 boiss. = 165,75 lit.

RASO. Mesure de longueur, employée en Sardaigne. Le *raso* = 0,4618 aul. = 0,5184 mèt.

RATAFIA; *terme indien;* f. m. Liqueur composée d'eau-de-vie, de sucre & de substances aromatiques ou de fruits.

Pour faire le *ratafia*, on met infuser dans de l'eau-de-vie, les fruits ou les substances qui doivent aromatiser la liqueur, & on y ajoute du sucre.

Les *ratafias* diffèrent des liqueurs en ce que, ces dernières sont distillées, & que les premières ne se font que par infusion.

On croit que le mot *ratafia* vient de ce que nos pères, ayant l'habitude de traiter les affaires à table, parce que l'on y est plus disposé à la franchise, avoient la coutume, en terminant le marché, & pour annoncer que l'on étoit prêt à signer, de présenter un petit verre de liqueur, en prononçant, *res rata fiat*, d'où l'on a formé, par syncope, le mot *ratafia*.

RATELS. Petit poids employé en Perse, égalant 0,7812 liv. = 382 grammes.

RATIONEL; *de* ratio, *raison;* rationalis; adj. Qui n'existe que dans l'esprit.

Ce nom, très employé en mathématique, a différentes acceptions.

RATIONEL (Horizon). C'est l'*horizon* dont le plan passe par le centre de la terre, & qui divise le globe en deux parties égales.

Cet *horizon* est ainsi appelé, parce qu'on ne le conçoit que par l'entendement, par opposition à l'horizon sensible ou apparent, qui est perceptible à la vue. *Voyez* HORIZON RATIONEL.

RATIONEL (Nombre entier). Nombre dont l'unité est une partie aliquote. *Voyez* NOMBRE ALIQUOTE.

RATIONEL (Nombre mixte). Nombre composé d'unité & de fraction, & d'unité & de nombre rompu.

RATIONEL (Rapport). Rapport dont les termes sont des quantités *rationelles*.

RATIONELLE (Quantité). Quantité commensurable avec son unité.

RATIONELLE (Sourde). Quantité qui est incommensurable avec l'unité, comme la racine 2. *Voyez* INCOMMENSURABLE.

RAUCITÉ; *de* raucus, *enroué;* raucitas; *grobe stemme;* f. m. Espèce d'enrouement, son particulier de la voix, qui devient âpre, rude & grave.

Il existe deux sortes de *raucité;* l'une passagère & l'autre constante. La première a lieu à l'époque de la puberté, au moment où la voix change; quant à l'autre, quoiqu'elle soit presque toujours le résultat d'une disposition pathologique, la cause n'en est pas parfaitement connue.

RAUKALK; nom allemand; *chaux rude;* f. m. Chaux que l'on trouve au pied du hartz, qui se solidifie facilement, & même dans l'eau.

Cette chaux est composée de terre calcaire pure, d'une substance insoluble dans l'eau, d'un peu de fer & de magnésie.

RAUQUE; raucus; *heischer;* adj. Son particulier de la voix. Qui devient âpre & rude, qui vient, le plus ordinairement, de l'enrouement.

RAVALEMENT; *de la particule réduplicative* re, & *de* advalare, *conduire dans la vallée;* f. m. C'est, en *musique*, un clavier, ou système de clavier, qui, au lieu de se borner à quatre octaves, comme le clavier ordinaire, s'étend à cinq.

RAYON; de ῥάβδος; radius, *baguette;* radius; *strahl;* f. m. Ligne droite partant d'un point, & s'étendant à des distances finies ou infinies.

RAYON,

Rayon, en *géométrie*, est la distance du centre d'une figure courbe à sa circonférence.

Dans un cercle, *fig.* 91, tous les *rayons* CA, CD, CG, &c., sont égaux; dans une ellipse, *fig.* 793, tous les *rayons* CA, CD, CH, sont inégaux.

Rayons, en *mécanique*, sont les raies d'une roue, les traverses qui partent du centre & vont à la circonférence, & cela, à cause de leur analogie avec les rayons d'un cercle.

Rayon, en *optique*, est le trait de lumière, ou la ligne lumineuse, que l'on imagine partir du corps lumineux, & qui se dirige en ligne droite.

Ainsi que nous l'avons vu, la lumière peut être produite de plusieurs manières. Les physiciens modernes sont partagés entre deux de ces manières. Les uns supposent, avec Newton, que la lumière est une substance particulière, qui s'échappe des corps lumineux, & se meut dans l'espace avec une grande vitesse; les autres supposent, avec Huyghens, Euler, &c., que la lumière est produite par la vibration des molécules, d'une matière extrêmement rare, qui remplit l'espace. *Voyez* Lumière.

Dans l'une & l'autre hypothèse, ce que l'on appelle *rayon*, n'est point une ligne lumineuse partant du corps lumineux & aboutissant au point qu'il touche; c'est la trace du mouvement des molécules lumineuses, ou de la transmission de la vibration des molécules de la matière, extrêmement rare, qui remplit l'espace. *Voyez* Rayon de lumière.

Rayon, en *trigonométrie*, est le sinus total.

On nomme *sinus*, la ligne perpendiculaire DH, GI, *fig.* 91, menée de l'extrémité des lignes CD, CG, sur les lignes CF, CK, sur lesquelles elles sont inclinées. Les sinus augmentent comme les angles, & jusqu'à ce que ceux-ci soient droits; alors le sinus devient égal au *rayon* du cercle; il prend alors le nom de *sinus total*. Voyez Sinus.

Rayon astronomique. Instrument ancien, avec lequel on prenoit la hauteur des astres. *Voy.* Radiomètre.

Rayon calorifique. Chaleur, qui, partant des corps échauffés, se meut, ou paroît se mouvoir en ligne droite, jusqu'au point qu'elle touche.

Quelle que soit l'hypothèse que l'on adopte sur la formation de la chaleur, soit celle de l'émission ou celle de la vibration, le *rayon calorifique* n'est point une ligne de calorique, c'est seulement la trace de la transmission de la chaleur.

Ainsi, dans la transmission de la chaleur rayonnante, le *rayon calorifique* est la trace de la direction que suit le calorique, pour se transporter du corps chaud, sur ceux qui ont une température moindre. *Voyez* Calorique, Calorique rayonnant.

En décomposant la lumière solaire par le prisme, Herschell a remarqué que, par-delà le *rayon* rouge, on obtenoit de la chaleur; plaçant des thermomètres dans toute la longueur du spectre, & par delà, il observa que, par l'action du prisme, le faisceau de lumière étant décomposé, il produisoit deux spectres distincts, *fig.* 459. Le spectre ERQ, est formé par les *rayons* de lumière, & le spectre ASQ, par les *rayons calorifiques*. Voyez Calorique.

Rayons convergens. *Rayons* de lumière ou de chaleur, qui, partant de différens points, concourent à un point commun.

Tous les *rayons* partant d'un corps, se dirigent, de chaque point du corps, dans toutes les directions possibles : on peut ainsi considérer, dans chaque point du corps, un *rayon* qui se dirige vers un point donné. Ces *rayons*, partant de divers points, convergent donc vers le point sur lequel ils arrivent.

Rayons colorés. *Rayons* de lumière affectés d'une couleur particulière.

On a cru, pendant long temps, que la lumière du soleil, des étoiles, & même celles des diverses combustions, étoient naturellement blanches; mais, d'après la décomposition que la lumière éprouve, en passant à travers le prisme, on s'est assuré que la lumière blanche étoit composée d'une immensité de lumières différentes & diversement colorées, que l'on nomme *rayons colorés*; & les *rayons* de lumière blanche, en passant à travers le prisme, se divisent en une immensité de *rayons colorés* de diverses manières, dont les couleurs passent successivement du rouge à l'orangé, au jaune, au vert, au bleu, à l'indigo & au violet. Les *rayons colorés* sont donc en nombre infini. *Voyez* Lumière, Couleur, Décomposition de la lumière.

Tous les corps qui nous paroissent colorés, ne nous paroissent tels, que parce qu'ils nous envoient à l'œil des *rayons colorés*.

Rayons d'aberration. *Rayons* qui s'écartent de la loi à laquelle les autres sont soumis, & qui suivent une autre direction.

C'est ainsi que, dans le passage de la lumière d'un milieu dans un autre, plusieurs *rayons* éprouvent une déviation, & se détournent de la direction qu'ils devroient suivre.

Dans le passage de la lumière à travers des verres lenticulaires, on distingue deux sortes de *rayons d'aberration* : les uns, qui dépendent de la sphéricité du verre; les autres, de sa réfrangibilité. *Voyez* Aberration.

Par suite du mouvement de la terre, les *rayons* de lumière que les étoiles nous envoient, éprouvent une sorte d'aberration, qui nous les fait

juger dans une position différente de celle où elles sont, & qui les écarte quelquefois de vingt secondes de leur véritable situation. *Voy.* ETOILES, ABERRATION.

RAYON DE DÉVIATION. *Rayon* qui change la direction de son mouvement.

Ainsi, lorsqu'un *rayon* de lumière arrive sur la surface d'un corps réfléchissant, il éprouve une déviation; de même, lorsqu'il arrive sur un corps transparent, d'une densité différente du milieu dans lequel il se meut, il éprouve une déviation en se réfractant: quelle que soit la cause qui change la direction d'un *rayon*, il devient *rayon de déviation*. Voyez DÉVIATION.

RAYON COMMUN, se dit quelquefois d'une ligne droite, tirée du point de rencontre des deux axes optiques, par le milieu de la ligne droite qui joint le centre des prunelles des deux *rayons*.

RAYON DE LUMIÈRE; radius lucis; *lichtstrählen*; s. m. Trace, en ligne droite, du mouvement de la lumière, pour se rendre d'un point donné à un autre point.

Selon Descartes, un *rayon de lumière* est une file de molécules, qui sont animées d'un mouvement d'oscillation, très petites & très souvent répétées: selon Newton, c'est une file de molécules, qui ont toutes un mouvement de transport & se succèdent sans interruption.

Dans les deux hypothèses (dit Haüy) (1), on considère chaque point d'un corps lumineux, comme le sommet commun d'une infinité de cônes d'une très-petite épaisseur, composés de *rayons* qui s'étendent indéfiniment tant que rien ne les arrête. On donne quelquefois, à ces cônes eux-mêmes, le nom de *rayons*; & alors, l'axe du cône est la ligne à laquelle on rapporte la direction du mouvement de la lumière: c'est le *rayon de lumière*.

Huyghens considère la lumière, comme l'effet d'un mouvement ondulateur, imprimé par le corps lumineux, à la matière éthérée, & semblable à celui que produit, dans l'eau, une pierre qu'on y a jetée; & le *rayon de lumière* est, comme dans l'hypothèse de Descartes, la file de molécules placées dans une ligne droite, & animées d'un mouvement d'oscillation.

Ainsi, dans l'opinion d'Huyghens, ce point lumineux est le centre d'une sphère, composée d'arcs concentriques, qui subissent une dilatation, en même temps que les particules font de petites vibrations, analogues à celles qui sont produites dans l'air, pendant la transmission du son. Mais, de plus, chacune de ces particules, qui composent l'onde, devient, à son tour, le centre d'une onde particulière, dont l'axe terminal est tangent à celui de l'ondulation totale. Il en résulte que, les arcs des ondes voisines s'entre-coupent de toutes parts, en sorte que les particules de l'éther sont soumises à deux sortes d'actions, dont l'une est dirigée suivant des lignes perpendiculaires à la surface de l'onde totale, & l'autre, qui a lieu sur des directions transversales, provient des pressions mutuelles, que les ondes exercent les unes sur les autres, dans le même sens. Mais, à cause de la symétrie qui règne dans la position de ces ondes, soit entr'elles, soit à l'égard de l'onde totale, les pressions dont il s'agit se font équilibre, & s'entre-détruisent, en sorte que la seule action dont l'effet subsiste, est celle qui fait mouvoir les particules dans le sens de la normale. Huyghens conclut de-là, que les *rayons de la lumière* peuvent être considérés comme autant de lignes droites. *Voyez* LUMIÈRE.

(1) *Traité élémentaire de Physique*, tome II, page 147, 3e. édition.

RAYONS DIRECTS. *Rayons* dont toutes les parties, comprises entre l'œil & l'objet lumineux, sont en lignes droites.

Ce sont les propriétés du *rayon direct*, qui sont le sujet de l'optique proprement dite.

RAYONS DIVERGENS. *Rayons* qui, partant d'un point de l'objet, s'écartent & s'éloignent les uns des autres.

Tout point lumineux envoyant des *rayons* dans toutes les directions, peut & doit être considéré comme un point, d'où sortent des *rayons divergens*. Voyez DIVERGENCE.

RAYONS EFFICACES. *Rayons colorés* qui sortent d'un corps, & qui produisent constamment la couleur que l'on distingue.

C'est principalement dans l'explication des *arcs-en-ciel*, que l'on est obligé d'admettre les *rayons efficaces*.

En effet, les *rayons de lumière* qui pénètrent dans une goutte d'eau, s'y décomposent, y éprouvent une ou plusieurs réflexions; & en sortent tous divergens, c'est-à-dire, sous toutes sortes de directions. Si donc plusieurs gouttes d'eau, placées les unes au-dessous des autres, envoient à l'œil des *rayons colorés* & simples, de la lumière qui les aura traversés, comme chacun enverra un *rayon* d'une couleur différente, l'effet de l'action de tous ces *rayons colorés* sera de produire du blanc: ainsi, de la décomposition simple de la lumière dans les globules d'eau, & de l'action des *rayons* simples qui en émanent, il ne devroit résulter, pour la vision, que la perception de la lumière blanche.

Mais, parmi les points de la surface intérieure de la goutte d'eau, sur lesquels la lumière colorée se réfléchit, il en est un, d'où il se réfléchit plusieurs *rayons* qui, en sortant, forment un faisceau de *rayons parallèles*; ce faisceau de *rayons parallèles*, arrivant à l'œil, y produit une plus forte impression que les *rayons simples*, & fait distinguer sa couleur; c'est ce faisceau de *rayons parallèles*, qui produisent dans l'œil une plus forte

impression que les *rayons simples*, que l'on nomme *rayons efficaces*, parce que c'est lui qui fait distinguer la coloration de l'*arc-en-ciel*. Voyez Iris, Arc-en-ciel.

Rayon électrique. Action exercée par l'électricité dans une direction en ligne droite.

Il est deux sortes de *rayons électriques* : les uns sont perceptibles à la vue, c'est la lumière électrique, qui paroît sortir d'un corps électrisé, ou pénétrer dans un corps à l'état naturel ou déjà électrisé ; l'autre est la direction que suit la cause de l'action électrique, qu'un corps exerce à distance sur un autre. *Voyez* Electricité.

Rayon émergent. *Rayons* qui sortent d'un milieu qu'ils ont traversé.

Ainsi, lorsqu'après avoir traversé un corps transparent, les *rayons* de lumière en sortent, ces *rayons* sont *émergens*.

On donne également le nom de *rayons émergens* aux *rayons* qui se réfléchissent de la surface d'un corps.

Rayon extraordinaire. *Rayon de lumière* qui éprouve, dans un corps, une réfraction différente de celle qui est propre au corps.

Ainsi, dans les corps qui présentent la double réfraction, tels que le spath d'Islande, le cristal de roche, &c., le *rayon de lumière* qui les pénètre, éprouve deux réfractions ; l'une suivant la loi à laquelle le corps doit le soumettre, l'autre suivant une autre loi que l'on nomme *extraordinaire* : on donne au *rayon de lumière* qui suit cette seconde direction, le nom de *rayon extraordinaire*.

Rayon frigorifique. Trace du mouvement en ligne droite du *frigorique*.

Pour expliquer quelques phénomènes de refroidissement, des physiciens ont supposé qu'il existoit une substance refroidissante, qu'ils ont nommée *frigorique*, & ils ont appelé *rayons frigorifiques*, la trace du mouvement, en ligne droite, de cette substance ; mais dès que l'on est parvenu à prouver, que l'explication des expériences de refroidissement, pouvoit avoir lieu d'une manière très simple, sans l'usage de cette substance hypothétique, on a abandonné le *frigorique*. Voyez Frigorique.

Rayons hétérogènes. *Rayons de lumière*, blanche ou colorée, composés de plusieurs *rayons* de différentes couleurs.

On sait que la lumière blanche est *hétérogène*, puisqu'elle est composée de divers *rayons* colorés, que l'on désunit en les faisant passer à travers un prisme ; mais il existe également des *rayons colorés* qui sont *hétérogènes* ; on les reconnoît en les faisant passer à travers un prisme, alors le *rayon* se décompose en *rayons* diversement colorés.

C'est ainsi, qu'en faisant passer à travers un prisme, un *rayon* violet, provenant du passage de la lumière à travers un verre, coloré en violet par le manganèse, on le divise en deux *rayons*, l'un rouge, & l'autre violet.

A l'aide d'un prisme, on peut toujours reconnoître, si un *rayon coloré* est *hétérogène* ou ne l'est pas. *Voyez* Lumière, Hétérogène.

Rayons homogènes. *Rayons de lumière* colorés, qui ne sont composés que d'une seule couleur.

Toutes les fois que l'on a décomposé un *rayon* de lumière, en le faisant passer à travers un prisme, & que l'on a obtenu un spectre coloré, très-long & fort étroit, si l'on fait passer, à travers une ouverture, l'un des *rayons* colorés, & qu'on l'expose à l'action du prisme, il n'éprouve plus de nouvelle décomposition, ce qui prouve qu'il est homogène. Si le *rayon* étoit hétérogène, il se décomposeroit, & l'on sépareroit les *rayons* des différentes couleurs qui le composent.

Un *rayon rouge*, provenant du passage de la lumière à travers un verre, coloré en rouge, par une couche d'oxide rouge de cuivre, fondue à sa surface, donne un *rayon rouge homogène*, indécomposable par le prisme. *Voyez* Lumière, Couleur.

Rayon incident ; radius incidens ; *einfahlender stral* ; s. m. *Rayon* qui tombe sur le point de réflexion ou de réfraction d'un corps. *Voyez* Incidence.

Rayons (Intensité des). Force des *rayons* de lumière ; action qu'ils produisent sur les corps, & principalement sur la vue.

On appelle ordinairement, *densité des rayons*, la quantité de *rayons* qui partent d'un corps lumineux, & qui constituent l'*intensité* de la lumière ; mais la direction suivant laquelle ces *rayons* frappent l'œil, y entre aussi. En effet, un *rayon perpendiculaire*, frappant l'œil avec plus de force qu'un *rayon oblique*, en raison du sinus total au sinus d'incidence, comme il résulte des lois de la percussion, affectera l'œil bien plus vivement qu'un *rayon oblique*.

Si donc, la quantité de *rayons* est égale, l'*intensité* est comme le sinus de l'angle d'incidence ; si l'angle d'incidence est le même, l'intensité sera comme la quantité de *rayons*. Si l'un & l'autre diffèrent, l'intensité sera en raison composée, de la *densité des rayons* & du sinus de l'angle d'incidence.

Il suit de-là, 1°. que si la lumière se répand en lignes parallèles, dans le même milieu, qui ne lui résiste point, son intensité ne variera point par l'éloignement.

2°. Que si elle se répand par des *rayons divergens*, dans le même milieu, sa force sera, en raison doublée, réciproque des distances du point de

concours. En effet, un cercle, par exemple, étant mis à un pied de distance, recevra une quantité de *rayons*; à deux pieds de distance, il ne recevra, à peu près, que le quart de la quantité de *rayons* qu'il recevoit auparavant; à trois pieds, que la neuvième partie de ces mêmes *rayons*.

3°. Que si la largeur du plan éclairé, est à la distance du point lumineux, comme 1 est à 2000000, les mêmes choses doivent arriver, à peu près, comme si les *rayons* étoient parallèles: d'où il suit que, comme le diamètre de la prunelle, quand elle est dans sa plus grande largeur, excède à peine un cinquième de pouce, les *rayons* peuvent être censés tomber sur elle parallèlement, lorsqu'ils viennent d'un point un peu éloigné.

4°. Si on présente une surface quelconque à des *rayons parallèles*, qui tombent dessus perpendiculairement, & qu'ensuite on incline cette surface, la quantité de *rayons* diminuera en raison du sinus d'incidence au sinus total, & la force de ces mêmes *rayons* diminuera aussi dans la même raison; de sorte que la raison composée, de la quantité des *rayons*, & du sinus d'incidence, sera comme le carré de ce sinus. De-là vient cette règle, que l'intensité des *rayons* de lumière, qui tombent sur une surface donnée, est en raison du carré du sinus d'incidence.

On voit que, dans tout ceci, il n'est question que d'une réunion de *rayons*, c'est-à-dire, d'un faisceau de *rayons*; or, dans ce cas, indépendamment des variations dans la densité, provenant de l'inclinaison du plan sur la direction d'un *rayon*, on voit encore que ces faisceaux peuvent augmenter d'*intensité*, en concentrant les *rayons*, c'est-à-dire, en les faisant converger, ce que l'on obtient à l'aide de verre lenticulaire ou de miroir concave; que l'on peut également diminuer leur densité, en les faisant diverger, soit avec des verres concaves, soit avec des miroirs convexes; qu'ainsi, on peut, à volonté, à l'aide de verre ou de miroir, faire varier la *densité des rayons*.

Mais, comme un *rayon* n'est qu'un objet de convention, qu'il n'est que la trace, soit de la direction du mouvement des molécules, soit de celle de la vibration, du milieu éthéré qui transmet la lumière, il paroîtroit difficile de se former une idée, de la variation dans la *densité* d'un seul *rayon*; cependant, il seroit possible de la concevoir, ainsi, dans les deux hypothèses.

Tout nous porte à croire, dans l'hypothèse de l'émission de la lumière, que les molécules lumineuses se meuvent dans l'espace avec la même vitesse. Donc, que l'action qu'elles produisent, par leur choc dans l'œil, doit être le même; mais ces molécules peuvent, par des causes particulières, varier de grosseur, ou être à des distances différentes les unes des autres, donc se succéder plus ou moins rapidement; dans ce second cas, lorsqu'elles sont très-éloignées, elles se succèdent lentement, leur choc successif laisse entr'elles un certain intervalle, & l'impression que l'on ressent peut être foible alors; mais si les molécules lumineuses sont plus rapprochées, leur succession est plus prompte, & l'impression reçue plus forte; dans l'hypothèse de la vibration, on peut également concevoir plusieurs systèmes de vibrations qui rapprochent ou éloignent l'intervalle des actions produites, & de-là, la variation dans l'intensité, & conséquemment dans la densité d'un *rayon*. Voyez DENSITÉ DE LA LUMIÈRE.

RAYON INVISIBLE. *Rayon calorifique* contenu dans la lumière.

En exposant un *rayon* de lumière à l'action d'un prisme, ce *rayon* se décompose & produit un spectre coloré; mais par de-là le *rayon* rouge de ce spectre coloré, il existe d'autres *rayons*, *invisibles* à l'œil, provenant de cette décomposition, & qui ne deviennent perceptibles que par leur température. On les distingue en exposant un thermomètre à leur action, & cela par l'effet de leur températu e sur cet instrument. *Voyez* RAYONS CALORIFIQUES.

RAYONS LUMINEUX. Trace du mouvement de la lumière *Voyez* RAYON DE LUMIÈRE.

RAYON OBLIQUE. *Rayon* qui arrive obliquement sur la surface d'un corps, c'est-à-dire, qui ne fait pas avec elle un angle de 90 degrés, ou qui ne lui est pas perpendiculaire. *Voyez* RAYON PERPENDICULAIRE.

RAYON ORDINAIRE. *Rayon de lumière* qui se réfracte dans un corps, en suivant la loi de la réfraction propre à ce corps.

Nous avons vu, au mot DOUBLE RÉFRACTION, qu'il existoit des corps transparens, qui avoient la propriété de diviser le *rayon de lumière* en deux parties; que l'une suivoit la direction de la réfraction ordinaire, & l'autre celle de la réfraction extraordinaire. La première partie de cette division se nomme *rayon ordinaire*. Voy. RAYON EXTRAORDINAIRE, RÉFRACTION.

RAYONS PARALLÈLES; radii paralleli; *parallel strallen*; s. m. *Rayons* qui, partant de divers points d'un objet, conservent toujours une égale distance les uns des autres, & sont conséquemment parallèles.

RAYON PERPENDICULAIRE. *Rayon* normal à la surface d'un corps, ou qui est perpendiculaire à la portion de surface qu'il touche, soit qu'il en sorte, soit qu'il y arrive.

RAYON POLARISÉ. *Rayon de lumière* qui n'éprouve qu'une seule réfraction, lorsqu'il est présenté, dans une certaine direction, aux substances

qui font éprouver la double réfraction aux *rayons* de lumière.

Ainsi, lorsqu'un *rayon* a été *polarisé*, en traversant un rhomboïde de spath d'Islande, il n'est plus polarisé, en traversant un second rhomboïde, dont la section principale est parallèle ou perpendiculaire à celle du premier; de même, si un *rayon* de lumière a été *polarisé*, en se réfléchissant sur la surface d'une glace ou d'un corps réfléchissant, il n'est plus *polarisé*, lorsqu'il est reçu sur une nouvelle glace, ou sur une nouvelle surface réfléchissante, parallèle à la première.

Dans l'hypothèse de la production de la lumière par des molécules lumineuses, on suppose que ces molécules ont deux pôles, & qu'en arrivant sur la surface d'un corps, qui jouit de la double réfraction, son axe principal exerce une action sur ces pôles, de manière que les molécules prennent des directions, dans lesquelles les axes des pôles sont parallèles. Ces molécules se divisent ainsi en deux parties: dans les unes, l'axe a une direction telle, que la déviation que la lumière éprouve, produit la réfraction ordinaire; dans les autres, la direction est telle, qu'il en résulte la réfraction extraordinaire, alors qu'ils arrivent ainsi disposés sur un autre cristal, dont l'axe principal est parallèle ou perpendiculaire à celui du premier. Cette disposition leur donne la faculté de se réfracter selon la loi ordinaire, ou selon celle extraordinaire. *Voyez* POLARISATION.

RAYON PRINCIPAL. C'est, en *perspective*, la distance de l'œil au plan vertical. *Voyez* PERSPECTIVE.

RAYON RÉFLÉCHI. *Rayon* qui, après avoir touché la surface d'un corps, retourne en arrière. *Voyez* RÉFLEXION.

RAYON RÉFRACTÉ. *Rayon* qui, en traversant un corps, c'est-à-dire, en passant d'un milieu dans un autre, change de direction, soit en se rapprochant, soit en s'éloignant de la normale.

Dans la réfraction, la lumière suit cette loi remarquable, que, pour les deux mêmes milieux, le sinus de l'angle d'incidence est, au sinus de l'angle de réfraction, dans un rapport constant. *Voyez* RÉFRACTION.

RAYONS RÉFRANGIBLES. Propriété des *rayons* de lumière, de changer de direction, en passant d'un milieu dans un autre.

Sous ce rapport, tous les *rayons* de la lumière, & même du calorique, sont réfrangibles, mais tous ont des degrés de réfrangibilité différens. Les *rayons* rouges sont les moins réfrangibles; les *rayons* violets, les plus réfrangibles, & les autres ont des réfrangibilités intermédiaires.

C'est par cette différence de réfrangibilité des *rayons* diversement colorés, que l'on parvient à les séparer les uns des autres, en les faisant passer à travers un prisme de verre, & à décomposer, soit la lumière blanche, soit plusieurs lumières diversement colorées.

Quelques physiciens attribuent cette différence de réfrangibilité, des *rayons* diversement colorés, à l'action des pôles des molécules qui forment ces *rayons*, & qui occasionnent leur changement de direction. D'autres l'attribuent à la longueur des vibrations de chaque portion de la matière éthérée. Les *rayons* rouges, les moins réfrangibles, sont produits par les vibrations les plus grandes; les *rayons* violets, les plus réfrangibles, sont produits par les vibrations les plus courtes; de-là les diverses actions qu'ils produisent au fond de l'œil; les actions les plus fortes, par les *rayons* rouges; les actions les plus foibles, par les *rayons* violets, & les actions intermédiaires, par les autres *rayons*. Voyez RÉFRANGIBILITÉ.

RAYON ROMPU. *Rayon* qui s'écarte de sa direction, ou qui s'écarte de sa route en passant d'un milieu dans un autre. *Voyez* RAYON RÉFRACTÉ, RAYON RÉFRANGIBLE.

RAYON SOLAIRE. *Rayon* de lumière qui émane du soleil. *Voyez* SOLEIL.

RAYON SONORE. Ligne droite que parcourt le son, en partant du corps sonore.

On conçoit la propagation du son par des ondes sonores, qui se forment autour de chaque point ou centre phonique, d'où résultent des vibrations, dans chacune des particules de la substance, lesquelles contribuent à la propagation du son. Les *rayons sonores* sont formés, par la file de molécules placées dans le sens de la normale aux ondes, & conséquemment dans une ligne droite. *Voyez* SON, SONORITÉ.

RAYON VECTEUR; radius vector; s. m. Ligne droite FA, FB, FD, &c., *fig.* 511, menée du foyer d'une ellipse F, à un point de sa circonférence A, B, D, &c.

C'est encore la droite menée, d'un point de la circonférence, ou du centre du soleil, au centre de la planète; on le nomme *vecteur*, parce qu'on le conçoit comme portant la planète, à une de ses extrémités, tandis qu'il tourne sur l'autre extrémité, en décrivant des aires égales en temps égaux. *Voy.* VECTEUR.

RAYON VISUEL. Ligne droite menée d'un point à l'œil.

C'est, dans l'art de lever les plans, la ligne droite suivant laquelle l'œil se dirige, en visant, sur un objet quelconque, au travers des pinnules d'une alidade ou d'une lunette. La ligne de foi de cet instrument représente la direction du *rayon*, sur une planchette ou sur un demi-cercle.

Dans le nivellement, le *rayon visuel* est la droite menée de l'œil, dans la direction de la surface du liquide des deux fioles, ou la droite menée dans la direction de l'œil & de l'axe de la lunette, placée horizontalement. Ce *rayon visuel* forme une ligne de mire pour poser un jalon, ou une perche, à quelque distance, & déterminer la différence des niveaux, ou indiquer une surface horizontale.

RAYONNANCE. Rayonnemens que présente la lumière, lorsqu'on la regarde en clignant les yeux.

En regardant une bougie, une lampe, une chandelle allumée, & rapprochant en même temps les deux paupières, on observe, lorsqu'elles sont très-rapprochées, qu'il sort de la lumière des rayons que l'on n'apercevoit pas d'abord; ces rayons s'augmentent à mesure que les paupières se rapprochent. Le même phénomène a lieu si l'on pleure.

Cette *rayonnance* n'appartient pas à la lumière; elle est due à la couche lacrymale qui recouvre la cornée.

Pour voir les objets bien distinctement, il est nécessaire que le liquide lacrymal recouvre la cornée, d'une manière uniforme, & telle, que la lumière pénètre directement dans l'œil, sans éprouver d'autre déviation que celle qui résulte de la courbure de la cornée. Si le liquide est répandu inégalement, comme lorsqu'on pleure, la lumière, en pénétrant dans la cornée, éprouve des déviations, qui dépendent de la forme des ondulations du liquide, l'image ne se forme plus exactement au fond de l'œil, & l'on distingue des jets de lumière, des espèces de rayonnement, qui dépendent de l'inégalité de la couche de liquide.

De ce que la liqueur lacrymale mouille la cornée & les paupières, il s'ensuit qu'il doit se former, entre les paupières P P, *fig.* 1145, & la cornée C, une couche de liquide : les paupières étant ouvertes, cette couche de liquide n'exerce aucune action sur la lumière qui pénètre dans l'œil par la pupille, parce qu'elle en est trop éloignée; mais en rapprochant les paupières P P, *fig.* 1145 (*a*), la lumière, au lieu de pénétrer dans la cornée par une surface convexe, qui est celle de cette membrane, & qui la fait converger, pénètre par une surface concave qui la fait diverger. On ne peut donc plus apercevoir la forme de la lumière, mais seulement des rayons F F, dont la direction dépend de celle que la lumière suit, en pénétrant dans l'œil.

RAYONNANT; radians; *strahlind*; adj. Qui rayonne, qui jette des rayons.

RAYONNANT (Calorique). Calorique qui se dégage des corps comme la lumière, & qui se porte des corps chauds, sur ceux qui sont placés à distance, & qui ont une température moindre. *Voyez* CALORIQUE RAYONNANT.

RAYONNEMENT; radiatio; *strahlen*; s. m. Action de rayonner, de lancer des rayons.

Tous les corps lumineux lancent des rayons, mais de tous les rayons qu'ils lancent, on n'aperçoit que ceux qui parviennent à l'œil, & qui font distinguer les corps; les autres se répandent dans l'espace; on ne les soupçonne que par la clarté qu'ils répandent, par suite de la réflexion qui se produit sur les corps qu'ils rencontrent, & encore ne l'aperçoit-on que, parce que, parmi ces rayons réfléchis, il en est qui parviennent à l'œil. Si la lumière qui rayonne des corps lumineux, se répandoit dans un espace vide, elle ne seroit point aperçue; on distingueroit les corps lumineux, par ceux de leurs rayons qui parviennent à l'œil; le reste de l'espace seroit dans une parfaite obscurité.

Ainsi, quoique tous les corps lumineux rayonnent, leur *rayonnement* est invisible. Cependant, il est des corps, comme les étoiles, les planètes & des lumières très-éloignées, & qui ne présentent qu'un très-petit diamètre apparent, qui laissent apercevoir des rayons. A quoi peut-on attribuer ce *rayonnement* apparent?

Cette question étoit vierge, en quelque sorte, lorsque M. Hassenfratz s'occupa, en 1809, de la résoudre, dans un Mémoire qu'il lut à l'Institut, & qui a été imprimé dans le *Annales de Chimie*, tom. LXXII, pag. 5 & suiv.

M. Hassenfratz ayant remarqué, que la forme du *rayonnement* des étoiles avoit beaucoup varié, pour sa vue, dans l'intervalle de trente années; ayant observé de plus, en interrogeant divers observateurs, que le *rayonnement* des étoiles se présentoit, sous des formes différentes pour chacun d'eux, pensa, que ce *rayonnement* pouvoit dépendre de la vision, & conséquemment de la conformation des yeux. Bientôt il s'assura, que le *rayonnement* aperçu par l'un de ses yeux, différoit de celui qu'il remarquoit avec l'autre œil, & que l'une des lignes du *rayonnement* qui étoit horizontale, dans la position verticale ordinaire de la tête, s'inclinoit lorsque l'on inclinoit la tête elle-même; il conclut alors que le *rayonnement* étoit un effet, & probablement un vice de la vision.

Après avoir analysé, avec le docteur Chaussier, un grand nombre d'yeux humains, de différens âges, avoir mesuré toutes les parties qui les composent, & avoir comparé ces parties entr'elles, M. Hassenfratz découvrit, que ce *rayonnement* dépendoit de la forme irrégulière du cristallin & de la cornée des yeux.

Son Mémoire est terminé par cette conclusion :

1°. Que l'on distingue parfaitement la forme des corps lumineux, placés à la portée de la vue exacte;

2°. Que la forme s'altère à mesure que l'on

s'écarte des corps lumineux, & qu'à une grande distance, lorsque ces corps sont vus sous l'angle d'une à deux minutes, ils paroissent environnés de plusieurs *rayonnemens*, parmi lesquels, deux d'entr'eux sont dans la direction des paupières;

3°. Que ces *rayonnemens* sont indépendans de la forme des corps lumineux, & qu'ils sont produits par l'organe qui les perçoit;

4°. Que c'est principalement la forme irrégulière des surfaces du cristallin & de la cornée, qui donne naissance à ces *rayonnemens*;

5°. Enfin, que le *rayonnement* est bien distingué dans l'obscurité, parce que la prunelle ayant une plus grande ouverture, le *rayonnement* occasionné par l'irrégularité des surfaces du cristallin & de la cornée, en devient plus sensible.

RÉ; s. m. Syllabe par laquelle on solfie la seconde note de la gamme. Cette note, au naturel, s'exprime par la lettre D.

RÉACTIF; *de la particule itérative* re, & *de* agere, *agir;* reagentia; *gegenwirkende mittel;* s. m. & adj. Substances qui réagissent sur d'autres.

Ce sont, en *chimie*, les substances dont on se sert dans l'examen des composés, soit pour découvrir leur principe, soit pour les séparer. On leur a donné le nom de *réactifs*, parce qu'ils agissent sur les substances avec lesquelles on les met en contact, & qu'ils éprouvent d'elles une réaction.

Toutes les substances de la nature pourroient être considérées comme *réactifs*, car toutes, agissant avec plus ou moins de force sur d'autres substances, peuvent contribuer à leur séparation; mais on a dû choisir parmi elles, celles qui agissent le plus efficacement, & qui exercent leur action sur un plus grand nombre de substances. Dans ce choix, le nombre des *réactifs* est très-limité. Les uns servent à analyser les gaz, à les faire distinguer les uns des autres, à séparer ceux qui sont combinés. (*Voyez* GAZ.) D'autres servent à reconnoître si les substances sont acides ou alcalines; telles sont les teintures bleues végétales, le sirop de violette, la teinture jaune du curcuma, &c. (*Voyez* TEINTURE.) Il en est, comme quelques acides, les alcalis, les hydrogènes sulfurés, les prussiates, &c., qui font reconnoître, en les précipitant, des substances dissoutes dans les liquides; d'autres, enfin, attaquent les substances solides, les dissolvent & les séparent par leur action: tels sont l'eau, l'alcool, les acides, les alcalis, le calorique, &c.

A l'aide des *réactifs*, employés avec choix & discernement, les chimistes préjugent d'abord de quelles substances le mixte est composé; alors ils peuvent déterminer le mode d'analyse qu'ils doivent employer, pour déterminer la proportion & la nature des composans.

Quelque soin que le chimiste mette dans ses analyses, il lui est extrêmement difficile, pour ne pas dire impossible, de déterminer exactement les proportions de chaque substance, parce que, comme elles réagissent toutes les unes sur les autres, chaque substance entraîne avec elle une portion plus ou moins grande des autres. Il faut donc que, dans le choix des *réactifs* employés, pour les séparer, on fasse usage de ceux qui séparent avec le plus de précision, celles dont on veut connoître la proportion, aussi exactement ou aussi rapprochée qu'il est possible.

RÉACTION; même étymologie que *réagir;* reactio; *gegenwirkung;* s. m. Action d'un corps sur un autre qui le choque & qui le comprime.

Pour comprimer un corps, celui qui agit, qui choque, consomme une partie de sa force, & cette partie consommée est égale à la *réaction;* c'est pour cela qu'on dit que la *réaction est égale à l'action ou à la compression:* c'est un axiome reçu de tous les physiciens.

Qu'un cheval tire une voiture en avant, il est obligé d'employer une force capable de vaincre une traction égale, faite par la voiture en arrière, & si le cheval n'avoit que la force nécessaire pour contre-balancer la résistance de la voiture, il n'avanceroit pas. Ainsi, il n'avance que parce que, après avoir employé une partie de sa force à faire équilibre à cette résistance, il lui en reste encore pour la vaincre & l'emporter.

On peut donner pour exemple de la *réaction*, cette expérience, qu'un tube de verre, ou un tuyau de pipe BC, *fig.* 1146, soit suspendu verticalement près du verre IF, & qu'il touche en C; si l'on frappe fortement le tube en E, dans la direction AE, & que celui-ci soit rompu au point du contact, le verre IF, sera rompu dans la direction IG, opposée à celle du choc.

Dans cette expérience, le choc donne au tube cassé en E, une grande vitesse vers ED; celle-ci, ne pouvant se communiquer dans toute la longueur EC, tourne sur son centre de gravité K, & réagit par sa partie C, sur le verre, qu'il renverse dans la direction IG.

Si le tube étoit frappé lentement, ou près du point C, il n'y auroit plus de *réaction* perceptible, & le verre n'éprouveroit aucun mouvement.

C'étoit un axiome, reçu depuis long-temps dans les écoles, qu'il n'y avoit pas d'action sans *réaction*, mais on ignoroit le rapport qui existoit entre l'action & la *réaction*. Newton est le premier qui, dans ses *Principes de philosophie naturelle*, axiome troisième, ait fait cette remarque, que la *réaction* est toujours égale à l'action. Il nous apprit, que les actions de deux corps, qui se heurtent l'un l'autre, sont exactement égales, mais s'exercent en sens contraire; ou, ce qui est la même chose, que l'action & la *réaction* de deux corps, l'un sur l'autre, produisent des changemens égaux sur tous les deux, & que ces changemens sont dirigés en sens contraire.

Ainsi, quelque corps que ce soit, qui en presse ou en attire un autre, en est également pressé ou attiré. La lune, par exemple, n'est pas seulement attirée vers la terre, mais elle attire également cet astre; d'où résulte le phénomène du flux & du reflux de la mer. Non-seulement le soleil attire toutes les planètes, mais celles-ci attirent également le soleil, & s'attirent entr'elles, & ces dernières actions & *réactions* produisent cette foule d'anomalies, que l'on remarque dans les mouvemens des corps célestes. *Voyez* LOIS DE LA NATURE.

Si un corps mû, venant à en choquer un autre, change son mouvement, en quelque direction que ce soit, le mouvement du premier est également altéré en sens contraire, & cela en conséquence de la *réaction* du second corps, & de l'égalité des deux impressions réciproques.

Ces actions produisent des changemens égaux, non pas dans les vitesses seules, mais dans les mouvemens des deux corps, c'est-à-dire, dans les produits de leurs masses par leur vitesse. *Voyez* PERCUSSION.

RÉACTION DE TORSION. Action exercée par la torsion d'un fil, pour faire équilibre à une force répulsive.

C'est dans la balance de Coulomb que cette *réaction* a lieu. En suspendant un corps magnétique ou électrique, à un fil, & mettant en présence deux pôles semblables ou deux pôles semblablement électrisés, le corps magnétique ou électrique fixe, exerce son action répulsive sur celui qui est suspendu, & tord, en écartant le corps, le fil de suspension en sens contraire à la répulsion; on rapproche le corps repoussé à une distance telle, que l'action répulsive fait équilibre à la *réaction de torsion*. Voyez BALANCE DE COULOMB.

RÉACTION ÉLECTRIQUE. Action d'un corps électrisé, sur un autre corps électrisé qui agit sur lui.

Si l'on met, soit un corps à l'état naturel, soit un corps électrisé, en présence d'un corps déjà électrisé, l'électricité de celui-ci agit sur le premier corps & l'électrise d'une électricité opposée à celle qu'il a; l'électricité de ce second corps, réagit à son tour sur celle du premier, & change l'intensité, & quelquefois même la nature de son électricité. *Voyez* ELECTRICITÉ.

M. Biot nomme *réaction électrique*, l'action des deux forces R & R′, que deux corps électrisés exercent l'un sur l'autre.

RÉACTION MAGNÉTIQUE. Action d'un pôle magnétique ou d'un corps magnétisé, sur un corps déjà magnétisé.

Dès que l'on met un pôle magnétique en présence d'un autre pôle magnétique, ou d'un morceau de fer ou d'acier à l'état naturel, le magnétisme du premier corps agit sur le second, augmente ou diminue la force de son magnétisme, s'il est déjà magnétisé, ou le magnétise dans un sens contraire s'il est à l'état naturel. Ces pôles réagissent à leur tour sur le premier pôle, & augmentent ou diminuent son intensité magnétique. *Voyez* AIMANT, MAGNÉTISME.

RÉAL. Monnoie de cuivre en usage en Portugal & en Espagne. Le *réal* = 40 *reis*.

En Portugal, le *réal* = 0,297 livre = 1933 fr.

En Espagne, il existe deux sortes de *réaux*; celui de *Vellon* & celui de *Plata*; le second est double du premier; le second est en argent.

Le *réal* de *Vellon* = 0,2720 liv. = 0,2697 fr.

Le *réal* de *Plata* = 0,5440 liv. = 0,5394 fr.

Il existe au Mexique des *réaux columnaria*, qui ont une plus grande valeur que ceux d'Espagne.

Le *réal de Vellon* columnaria = 0,34 livre = 0,3358 fr.

Le *réal de Plata* columnaria = 0,68 livre = 0,6716 fr.

RÉALGAR; mot arabe; s. m. Arsenic sulfuré rouge. *Voyez* ORPIN ROUGE, ORPIMENT.

Cette substance est rouge, quelquefois orangée, transducide, électrique par frottement, volatile au feu, & répandant une odeur d'ail mêlée de soufre: elle sert quelquefois en teinture.

RÉATTRACTION; *de la particule itérative* re, *&* d'attraction; s. f. Qui est attiré une seconde ou une n^{me}. fois.

RÉATTRACTION ÉLECTRIQUE. Action d'un corps actuellement électrisé, par laquelle il attire de nouveau un corps qu'il avoit déjà attiré, mais qu'il avoit ensuite repoussé.

Si l'on présente un corps léger à un corps actuellement électrisé, il sera porté, précipitamment, vers ce corps, par une puissance qui demeure invisible, & l'on dit que ce corps est attiré (*voyez* ATTRACTION ÉLECTRIQUE). Si ce corps léger est de nature à s'électriser par communication, il deviendra électrique par le contact du corps qui l'a attiré, & alors il sera repoussé (*voyez* RÉPULSION ÉLECTRIQUE). Mais si ce petit corps ainsi repoussé, vient à toucher quelques corps *an-électriques*, il sera attiré de nouveau par le corps qui l'avoit déjà attiré; &, par cet attouchement, il perdra sa vertu électrique, & se trouvera dans le même état où il étoit lorsqu'il a été attiré la première fois; on dit alors qu'il est *réattiré*, ce qui a fait naître le mot RÉATTRACTION ÉLECTRIQUE.

RÉAUMUR (René-Antoine Ferchaut, *sieur de*), physicien & naturaliste célèbre, né à la Rochelle, en 1683, mort à la Bermoudière, dans le Maine, le 17 octobre 1757.

Né d'une famille de robe, *Réaumur* se livra d'abord à l'étude du droit; mais bientôt il l'abandonna pour s'appliquer entièrement à la physique, aux mathématiques & à l'histoire naturelle.

Voulant

Voulant augmenter ses connoissances, *Réaumur* fut à Paris, vers l'an 1703, pour étudier sous les hommes les plus célèbres. L'Académie des sciences, qui a toujours su apprécier les talens, le jugea, en 1708, digne d'être admis parmi ses membres.

Plus physicien pratique que théorique, *Réaumur* expérimentoit sans cesse. Observateur infatigable, tout arrêtoit son attention, tout fixoit son activité; son intelligence étoit appliquée sur tout. Voué par goût au bien public & à l'étude de la nature, il a passé sa vie à la contempler, à l'interroger, à la suivre dans ses moindres observations.

Quoique Newton eût déjà construit un thermomètre comparable, dont le liquide étoit de l'huile de lin, cet instrument étoit, en quelque sorte, inconnu des savans. *Réaumur* ignoroit le travail de ce grand homme, & probablement celui de Fahrenheit.

Afin de rendre son thermomètre comparable, *Réaumur* le construisit avec un alcool d'un degré déterminé (*voyez* Thermomètre), qui augmentoit de 0,080 de son volume, en passant de la température de la glace à celle de l'eau bouillante; & chaque millième d'augmentation du volume de son alcool, indiquoit un degré de chaleur.

Il ne faut point confondre ce thermomètre avec le thermomètre à mercure, qui porte aujourd'hui son nom; cet instrument n'est pas celui de *Réaumur*.

Dans les nombreux travaux entrepris par *Réaumur*, ceux qui ont pour objet l'adoucissement du fer fondu, l'art de convertir le fer en acier, ont le plus contribué au perfectionnement de l'industrie. Les Anglais s'emparèrent d'abord des beaux résultats auxquels il étoit arrivé, formèrent des établissemens considérables, & nous importâmes ensuite, de chez eux, des opérations qui ont pris naissance parmi nous, & qu'ils devoient à un Français. Combien de fois ces spéculatifs insulaires, ne nous ont-ils pas rendus tributaires de nos découvertes? Le duc d'Orléans, régent, crut devoir récompenser les services rendus par *Réaumur*, en lui assignant une pension de douze mille francs, que ce savant n'accepta que sous la condition, qu'elle seroit réversible, après sa mort, à l'Académie royale des sciences.

L'étude des insectes est redevable à *Réaumur* d'un grand nombre d'observations précieuses. Nous lui devons également un travail des plus intéressans sur la fabrication de la porcelaine. Il s'est beaucoup occupé de l'histoire des rivières aurifères, de l'art d'élever des poulets comme on le pratique en Egypte, &c. &c.

Ce savant nous a laissé un grand nombre de Mémoires, qui ont été imprimés dans la Collection de l'Académie des sciences. Parmi les ouvrages imprimés séparément, on distingue : 1°. l'*Histoire naturelle des Insectes*, in-4°., Paris, 1736; 2°. l'*Art de convertir le fer forgé en acier, & d'adoucir le fer fondu*, in-4°., Paris, 1722.

Réaumur (Porcelaine de); s. f. Dévitrification du verre, dans laquelle on lui donne la demi-transparence de la porcelaine, & la couleur blanche qui la distingue.

Pour obtenir cette porcelaine, on place le verre dans un creuset rempli de sable ou de craie, puis on recouvre les vases de la même substance & on les expose ainsi, au feu d'un four de poterie, pendant toute la durée de la cuisson de cette substance. Alors, le verre se recuit, se durcit, perd sa transparence & prend une couleur blanche comme de la porcelaine.

Il paroît que le verre qui parvient le plus facilement à l'état de *porcelaine de Réaumur*, est le verre à bouteille. *Voyez* Dévitrification.

Nous connoissons, depuis long-temps, la porcelaine de la Chine; il nous en étoit parvenu, d'abord, par les caravanes, puis par la navigation; mais nous ignorions l'art de fabriquer cette belle & utile poterie. *Réaumur*, toujours guidé par le desir d'être utile à ses semblables, fit de nombreuses recherches, pour découvrir la fabrication de la porcelaine; ses expériences l'ayant conduit à la dévitrification du verre, à le rendre plus dur, moins cassant & d'une couleur blanche demi-transparente, il fit connoître cette substance nouvelle, que l'on regarda long-temps comme une porcelaine; mais cette substance dévitrifiée, à laquelle on donne le nom de *porcelaine de Réaumur*, n'avoit ni la dureté, ni la difficile fusibilité de la porcelaine de la Chine. Ce fut cependant la seule que l'on sût fabriquer en Europe, jusqu'à ce que les missionnaires de la Chine nous eussent appris, que la porcelaine, que l'on fabriquoit dans ce pays éloigné, étoit une vraie poterie, que l'on obtenoit à l'aide de deux terres blanches, l'une argileuse, & l'autre silicée, auxquelles on faisoit subir une forte de cuisson. Ayant envoyé de ces terres en Europe, on les décomposa, on en chercha de semblables, & l'on parvint à obtenir de la porcelaine, qui pouvoit supporter la comparaison avec celle de la Chine; alors on abandonna la porcelaine dite *de Réaumur*, qui n'étoit que du verre à bouteille dévitrifié.

REBIITE. Petite monnoie de l'Asie & de l'Egypte.

Le *rebiite* étoit une petite monnoie valant 5 sous 2 den. $\frac{1}{2}$ = 0,2604 liv. = 0,25718 fr.

REBROUSSEMENT; *de* rebrossare, *corruption de* revertere, *retourner*; s. m. Changement de direction, retour en arrière.

Rebroussement des courbes. C'est, dans une courbe, un changement de direction, tel qu'elle est concave d'un bout & convexe de l'autre. Le point,

qui ſépare la partie concave de la partie convexe, que termine l'une & ſert de commencement à l'autre, ſe nomme *point d'inflexion;* & l'on appelle *point de rebrouſſement*, celui où la courbe retourne en arrière. *Voyez* INFLEXION.

RÉCEPTACLE; receptaculum; *aufenthalt*; ſ. m. Lieu où ſe raſſemblent pluſieurs choſes.

RÉCEPTACLE, en *hydraulique*, eſt un baſſin, où pluſieurs canaux d'aqueducs, ou tuyaux de conduits, viennent répandre leurs eaux, pour être enſuite diſtribuées dans d'autres conduits. On nomme auſſi cette eſpèce de réſervoir, *conſerve*.

RÉCHAUFFEMENT; ſ. m. Manière dont les corps s'échauffent.

En expoſant un corps à l'action de la chaleur, dans un milieu beaucoup plus échauffé que lui, la chaleur du milieu ſe combine avec ce corps. Dans le premier inſtant, il s'en combine une grande quantité, l'inſtant d'après, une quantité moindre, & la quantité de calorique, priſe par le corps, diminue ſucceſſivement, à meſure que la température augmente; & comme la quantité de calorique, priſe par le corps, eſt toujours due à la différence de température des corps & du milieu, il s'enſuit que, pour des inſtans ſucceſſivement égaux, ou en proportion arithmétique, la quantité de calorique, priſe par le corps, doit diminuer en progreſſion géométrique.

Cette loi, comme on voit, doit être analogue à celle du refroidiſſement. En effet, M. Biot a ſoumis au calcul un grand nombre d'expériences ſur le *réchauffement* & le refroidiſſement des corps, & il a trouvé que la même formule pouvoit s'y appliquer. On peut conſulter, ſur cette queſtion, le chapitre 2 des Recherches ſur le calorique, dans le IVe. volume de ſon *Traité de Phyſique*, p. 618 & ſuivantes. *Voyez* REFROIDISSEMENT.

RECHERCHE; *de la particule itérative* re, & *de* circare, *aller en tournant;* ſ. m. Action de rechercher, perquiſition.

RECHERCHE, en *muſique*, eſt une eſpèce de prélude ou de fantaiſie, ſur l'orgue ou ſur le clavecin, dans laquelle le muſicien affecte de rechercher, & de raſſembler, les principaux traits d'harmonie & de chant, qui viennent d'être exécutés, ou qui vont l'être dans un concert.

Dans un concert, la *recherche* ſe fait ordinairement ſur le chant, ſans préparation, & demande, par conſéquent, beaucoup d'habilité.

On appelle encore *recherches* ou *cadences*, en Italie, ces points d'orgues, que le chanteur ſe donne la liberté de faire, ſur certaines notes de ſa partie, ſuſpendant la meſure, parcourant les diverſes cordes du mode, & même en ſortant quelquefois, ſelon les idées de ſon génie, & les routes de ſon goſier, tandis que tout l'accompagnement s'arrête, juſqu'à ce qu'il lui plaiſe de finir.

RÉCIPIANGLE; *de* recipere, *recevoir;* angulus, *angle;* ſ. m. Inſtrument pour prendre des angles, & qui eſt principalement en uſage pour lever des plans.

C'eſt ordinairement une eſpèce d'équerre ou de beuveau, compoſé de deux branches qui ſe meuvent autour d'un clou qui les aſſemble.

RÉCIPIANGLE A RÉFLEXION. Inſtrument avec lequel on prend des angles, en regardant un objet, & recevant l'image de l'autre objet par la réflexion.

Cet inſtrument ſe compoſe d'un demi cercle gradué ABD, *fig.* 1147; à l'extrémité A du diamètre de ce demi-cercle, eſt une alidade fixe P, formée d'un morceau de glace, moitié tranſparent T & moitié étamé M. Ce plan eſt exactement dans la direction du diamètre AB: un rayon mobile *e*D, tourne autour du centre C; à l'extrémité D, eſt une ouverture par laquelle on peut fixer les objets; une poignée eſt placée au-deſſous de l'axe C du *récipiangle*.

Que l'on ait, par exemple, à prendre l'angle que forment les deux points EF, avec celui où l'obſervateur eſt placé, on prend, par la poignée, avec la main droite, le *récipiangle*, que l'on met dans le plan des trois points EAF; on regarde directement le point E, à travers la partie non étamée de la glace; on fait varier l'inſtrument & l'alidade CD, pour amener, dans la partie étamée, l'image du point F, vu par réflexion; ſans changer la poſition de l'inſtrument, on amène devant l'œil, la pinnule D, en faiſant mouvoir la règle qui la porte. Enfin, on s'aſſure ſi, du petit trou de la pinnule D, on voit les deux points E & F ſe confondre ſur le milieu A de la glace, ſinon, on les y amène par de très-petits mouvemens; alors l'angle BCD, que fait la règle mobile avec la règle fixe, ſe trouve être égal à l'angle EAF, qu'on vouloit meſurer.

En effet, on a l'angle $CAD = \frac{1}{2} BCD$:
Or, $CAD = EAG = GAF = \frac{1}{2} EAF$;
Donc: $\frac{1}{2} BCD = \frac{1}{2} EAF$; donc encore, $BCD = EAF$.

Cet inſtrument, qui a beaucoup de rapport avec le quart de cercle à réflexion, employé ſur mer, pour prendre hauteur, eſt dû à M. Burel, capitaine du génie; il eſt décrit dans la *Bibliothèque britannique*, tome XXXI, p. 352.

RÉCIPIENT; recipio; vaſa recipientia; *recipienten;* ſ. m. Vaſe de verre ACB, *fig.* 1148, fait en forme de voûte, que l'on met ſur la platine d'une machine pneumatique, ou ſur le ſupport d'une cuve hydro-pneumatique, ſoit pour en faire

sortir l'air, soit pour contenir celui qu'on y fait entrer. *Voyez* MACHINE PNEUMATIQUE.

On se sert de vases de verre, dans l'expérience du vide, afin de pouvoir distinguer les effets des expériences que l'on fait dans le vide. On donne à ces vases, la forme d'une voûte, dans la partie supérieure, *fig.* 1148 (*a*), & celle d'un cylindre dans le reste de leur longueur, afin qu'ils puissent résister plus facilement à la pression de l'air extérieur, & qu'ils ne soient pas brisés par son action; car la surface extérieure, étant nécessairement plus grande que la surface inférieure, toutes les parties qui composent l'épaisseur ressemblent à celles dont on fait les ceintres.

Il est facile de distinguer les résultats de ces formes, dans les *fig.* 1148 (*a*) & 1148 (*o*). La première représente l'épaisseur du *récipient*, coupé dans le sens de la longueur de son axe, & la seconde fait voir le vase, coupé dans le sens de sa largeur, c'est-à-dire, parallèlement à sa base. Toutes ces parties sont autant de coins, ou de pyramides tronquées, qui se soutiennent mutuellement, à mesure qu'elles sont pressées vers un axe ou un centre commun, par l'action de l'air, fluide qui presse ou qui pèse dans tous les sens.

Une preuve convaincante, que les formes arrondies défendent les *récipiens* contre le poids de l'air, lorsqu'ils en sont vides, c'est qu'ils se cassent infailliblement lorsqu'ils ont une autre forme. Si l'on applique à la machine pneumatique un *récipient*, dont la partie supérieure soit plate, au lieu d'être arrondie, il se brise après quelques coups de piston. Il est aisé d'en faire l'épreuve, en se servant du *récipient* représenté *fig.* 499. Ce vase est ouvert par les deux bouts; mais on recouvre la partie supérieure par un morceau de vessie mouillée, qui lui sert de fond, & qu'on laisse sécher. A mesure qu'on fait agir la pompe par-dessous, pour faire le vide, le poids de l'air extérieur fait prendre, à cette vessie tendue, la forme d'une calotte concave, qui crève avec éclat. (*Voyez* CRÈVE-VESSIE.) Si l'on mettoit à la place de ce fragment de vessie, un morceau de verre, il se briseroit de même, s'il avoit d'assez grandes dimensions, & s'il étoit parfaitement appliqué sur les bords du vaisseau, par le moyen d'une rondelle de cuir mouillé, ou de toute autre manière.

Pour transmettre différens mouvemens dans le vide, on se sert du *récipient* A C D E F G B, *fig.* 1148 (*c*), dont la partie supérieure C G, contient un col, que l'on ferme par une boîte à cuir D F. (*Voyez* BOÎTE A CUIR.) Une tige E H, passe à travers des rondelles de cuir gras, & par deux ouvertures faites, à la partie supérieure ou inférieure de la boîte. La compression des rondelles de cuir, contre la tige qui les traverse, fait obstacle à l'intromission de l'air extérieur dans le *récipient*. Lorsque les boîtes à cuirs sont bien faites, & que la tige cylindrique les traverse facilement, ce *récipient* conserve le vide, avec autant de facilité que les *récipiens*, *fig.* 1148 (*a*), qui sont parfaitement fermés dans la partie supérieure.

A l'extrémité E de cette tige, est un anneau, par lequel on peut la faire mouvoir de bas en haut, & en tournant. A son autre extrémité H, on ajuste un crochet I, ou tel autre instrument dont on a besoin, selon les circonstances.

RÉCIPIENS, en *chimie*, sont des vases dont on se sert dans les distillations, les dissolutions ou toute autre opération, pour recevoir les gaz qui se dégagent, & les liquides qui se vaporisent en se distillant.

Ces instrumens sont, ou des ballons, ou des flacons, ordinairement appliqués au col ou au bec des cornues, alambics & autres vaisseaux; souvent, les *récipiens* sont placés sur les banquettes des cuves hydro-pneumatiques, soit pour recevoir directement les gaz, soit pour recevoir ceux que l'on transvase.

Habituellement, les *récipiens* sont de verre, afin que l'on puisse voir si la distillation, ou l'opération, va comme elle doit aller, si les gaz s'écoulent, s'ils se combinent & se liquéfient, &c.

RÉCIPIENT A BOÎTE À CUIR. Vase de verre, dont la partie supérieure se bouche par une boîte à cuir. *Voyez* RÉCIPIENT, BOÎTE A CUIR.

RÉCIPIENT A BOUTON. Cloche de verre terminée par un bouton de verre qui facilite sa manœuvre. *Voyez* RÉCIPIENT.

RÉCIPIENT A ROBINET. Cloche de verre Q, *fig.* 877, bouchée, dans sa partie supérieure, par un robinet.

A l'aide de ce robinet, on peut faire entrer ou sortir, des quantités plus ou moins grandes d'air dans le *récipient*.

RÉCIPIENT A TIMBRE. Cloche de verre dans laquelle on place un timbre, que l'on fait sonner par le moyen d'un ressort, afin de prouver que le son ne se transmet pas dans le vide. *Voyez* SON.

RÉCIPIENT CRÈVE-VESSIE. Manchon de verre, ouvert par un bout, & fermé de l'autre avec un fragment de vessie humide. *Voyez* CRÈVE-VESSIE.

RÉCIPIENT COUPE-POMME. Cylindre de verre ouvert par les deux extrémités. Sur l'extrémité supérieure, est un cercle métallique tranchant, sur lequel on place une pomme; en faisant le vide sous ce *récipient*, la pression de l'air enfonce la pomme dans le tranchant du cercle métallique, & elle se coupe. *Voyez* COUPE-POMME.

RÉCIPIENT A MATRAS DE NOLLET. Cloche de verre, *fig.* 1015, dans laquelle est un matras rempli d'eau, que l'on électrise pour faire voir les

effets de l'électricité dans le vide. *Voyez* MATRAS DE NOLLET.

RÉCIPIENT FLORENTIN. Vase employé dans les distillations de substances qui doivent fournir de l'huile volatile, telles que les roses, la menthe, la fleur d'orange, &c.

Ce vase est en forme de poire, AB, *fig.* 1149; un tube BCDE, part du bas, & remonte jusqu'à son ouverture supérieure; là, il se courbe comme le cou d'un cygne. Lorsque ce vase est plein d'eau distillée, fournie par l'alambic, l'huile essentielle se rassemble à sa surface, & toute l'eau surabondante coule par la partie supérieure du tube, dans un autre *récipient* qui reçoit l'eau aromatisée, sans entraîner l'huile avec elle.

RÉCIPROCATION; *de* reciprocare, *renvoyer*; reciprocatio; *reciprocation*; s. f. Se renvoyer, faire retourner sur ses pas.

RÉCIPROCATION DU PENDULE; reciprocatio pendulæ; *reciprocation der pendel*; s. f. Mouvement, presqu'insensible, de libration ou d'oscillation, que doit avoir, selon quelques philosophes, un long pendule attaché fixement à un plancher, & qu'on laisse en repos.

Tout prouve que le centre de gravité de la terre change de position, ne seroit-ce que par le mouvement du flux & du reflux des eaux de la mer. Or, ce mouvement, dans le centre de gravité, doit produire une altération dans la direction & le mouvement des graves. Mais cette altération est-elle sensible?

Un gentilhomme de Provence, Calignon de Peireins, ami de Gassendi, voulant s'assurer si cette altération étoit sensible, suspendit à un plancher, un long pendule, & observa avec attention s'il dévioit de sa direction; ce pendule avoit trente pieds environ. Calignon de Peireins prétendit avoir observé un léger mouvement dans ce pendule.

Ce résultat fit naître de longues discussions entre les savans; on peut en voir les détails dans l'*Histoire de l'Académie des Sciences*, pour l'année 1742. Ces controverses déterminèrent d'autres savans, à en appeler de nouveau à l'expérience. Alors on trouva des résultats différens; les uns assurèrent avoir observé le balancement; les autres nièrent son existence. Enfin, Bouguer, après avoir répété cette expérience un grand nombre de fois, assure, dans un Mémoire publié dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, pour l'année 1752, que la *réciprocation du pendule*, lorsqu'il y en a, tient à une cause prochaine & irrégulière; qu'elle ne peut, en conséquence, être mise au rang des phenomènes généraux qui dépendent du système du monde.

RÉCIPROQUE; même origine que *réciprocation*; mutuum rependere; *wiederseitig*; adj. Rendre le même. *Voyez* MUTUEL.

RÉCIPROQUES (Figures). Ce sont, en *géométrie*, des figures dont les côtés peuvent se comparer, de telle manière, que l'antécédent d'une raison & le conséquent de l'autre, se trouvent dans la même figure.

Par exemple, si la base d'un rectangle est à la base d'un autre rectangle, comme la hauteur du second est à la hauteur du premier, ces rectangles sont *réciproques*; d'où il suit que les deux rectangles sont égaux. *Voyez* FIGURES RÉCIPROQUES.

Il suit de-là, que les triangles, les parallélogrammes, les prismes, les parallélipipèdes, les pyramides, les cônes ou les cylindres qui ont leur base & leur hauteur *réciproques*, sont égaux, & que, s'ils sont égaux, leur base & leur hauteur seront *réciproques*. Voyez TRIANGLES, PARALLÉLIPIPÈDE, PRISME, CÔNE, CYLINDRE, &c.

RÉCIPROQUE (Proportion). C'est, en *arithmétique*, une proportion dans laquelle le quatrième nombre est moindre que le second, & par la même raison, que le troisième est moindre que le premier, & *vice versâ*.

On donne ordinairement à la *proportion réciproque*, le nom de *proportion inverse*; c'est le fondement de la règle des trois inverses. *Voyez* RAISON INVERSE.

RÉCIT; *de* recitare, *lire à haute voix*; narratio; *erzehlung*; s. m. Narration d'un fait.

RÉCIT, en *musique*, est tout ce qui se chante à voix seule, ou se joue sur un seul instrument.

RÉCITATIF; de l'italien *recitativo*; declamandus cantus; *erzehlung*; s. m. Discours récité d'un ton musical & harmonieux.

Le *récitatif* est une manière de chant qui approche beaucoup de la parole, une déclamation en musique, dans laquelle le musicien doit imiter, autant que possible, les inflexions de voix du déclamateur.

Ce chant est appelé *récitatif*, parce qu'il s'applique à la narration, au récit, & qu'on s'en sert dans le dialogue dramatique.

On distingue trois sortes de *récitatifs*: 1°. le *récitatif* accompagné, celui auquel, outre la basse continue, on ajoute un accompagnement de violon; 2°. le *récitatif* mesuré; c'est le *récitatif* ordinaire, qui se change tout-à-coup en chant; 3°. le *récitatif* obligé; celui qui, entremêlé de ritournelles & de traits de symphonie, oblige, pour ainsi dire, le récitant & l'orchestre l'un envers l'autre, en sorte qu'ils doivent être attentifs à s'attendre mutuellement.

RÉCLINAISON; *de* reclinare, *pencher*; s. f.

Complément de l'inclinaison. *Voy.* Inclinaison.

Réclinaison d'un plan. C'est, en *gnomonique*, le nombre de degrés, dont le plan d'un cadran s'éloigne du plan exactement vertical, c'est-à-dire, du zénith; c'est le complément de l'inclinaison du plan sur l'horizon.

RÉCLINANT; même origine que *réclinaison*; adj. Qui récline.

Réclinant (Cadran.) Cadran dont le plan s'éloigne de la ligne verticale ou du zénith. *Voyez* Cadran.

Réclinant et déclinant (Cadran). Cadran qui n'est ni vertical, ni opposé directement au midi ou aux points cardinaux, ni dans la direction d'aucun de ces points. *Voyez* Cadran réclinant et déclinant.

RECOMPOSER; *de la particule itérative* re, & *de* componere; *composer*; v. a. Composer une seconde fois.

Recomposer, en *chimie*, c'est réunir les parties d'un corps, qui avoient été séparées par quelques opérations chimiques.

RECTANGLE; *de* rectus, *droit*; angulus, *angle*; orthogonius; *winkelrenl*; f. m. & adj. Qui a des angles droits.

Rectangle, en *géométrie*, est un carré long; c'est un quadrilatère dont les quatre angles sont droits, & dont les côtés opposés sont égaux.

Un *rectangle* est encore un parallélogramme dont les côtés sont inégaux, mais dont les angles sont droits.

On trouve l'aire d'un *rectangle*, en multipliant sa longueur par sa largeur.

Deux *rectangles* sont semblables, lorsque la longueur de l'un est, avec sa largeur, dans une même raison que la longueur de l'autre avec sa largeur; ou, lorsque le quotient de la longueur, par la largeur, dans les deux *rectangles*, est le même.

Rectangle (Triangle). Triangle qui a un angle droit, ou égal à 90°. *Voyez* Triangle rectangle.

Il ne peut y avoir qu'un angle droit dans un triangle rectiligne, d'où il suit qu'un *triangle rectangle* ne sauroit être équilatéral. *Voyez* Equilatéral.

La surface d'un *triangle rectangle* est égale à la moitié du produit des deux côtés qui forment l'angle droit.

RECTANGULAIRE; même origine que *rectangle*; adj. Figure dont un ou plusieurs de ses angles sont droits.

On donne également le nom de *rectangulaire* à un solide, dont l'axe est perpendiculaire au plan de l'horizon. Ainsi, les cônes, les cylindres, les pyramides, &c., dont l'axe est perpendiculaire au plan de l'horizon, sont des cônes, des cylindres, des pyramides, &c., *rectangulaires*. On les appelle également *cônes droits*, *cylindres droits*, *pyramides droites*, &c.

Rectangulaire du cône (Section). Nom donné, par les Anciens, à la parabole, parce que, avant Apollonius, on ne considéroit cette section conique que dans un cône, dont la section, par l'axe, formoit un triangle rectangle au sommet du cône.

RECTEUR; *de* regere, *régir*, *gouverner*; rector; *rector*; f. m. & adj. Celui qui régit, qui gouverne.

Recteur (Esprit); *des aromatische theil*; f. m. C'est ce que les anciens chimistes appeloient *l'esprit volatil des plantes*; & que les chimistes modernes appellent *arôme*. Voyez Esprit recteur, Arôme.

RECTIFICATION; *de* rectus, *droit*; facere, *faire*; rectificatio; *rectification*; f. m. Action de rendre droit, de redresser.

Rectification, est, en *chimie*, une opération par laquelle on sépare d'une substance, toutes les parties hétérogènes qui ne lui appartiennent pas.

Ainsi, l'opération par laquelle on sépare l'esprit-de-vin du phlegme ou de l'eau, avec lequel il est combiné, s'appelle *rectification de l'esprit-de-vin*, & la liqueur obtenue, de l'*esprit-de-vin rectifié*.

C'est ordinairement sur les liquides que s'opère la *rectification*; pour cela, on les soumet à la distillation, afin de séparer les différentes substances combinées, par la propriété qu'elles ont de se volatiliser, & d'être maintenues en vapeur à des températures différentes.

Dans la séparation, ou l'épuration des liquides par la distillation, il se présente deux circonstances: 1°. le liquide à purifier est plus volatil que les autres, & se sépare le premier, comme dans la distillation des eaux-de-vie, des éthers mélangés d'eau, des huiles essentielles: cette opération est une véritable *rectification*; 2°. lorsque les substances à dégager sont plus volatiles, comme dans la distillation de l'acide sulfurique. Cette opération se nomme *déphlegmation*.

Rectification, en *géométrie*, est l'art de redresser les courbes, ou de trouver une ligne droite égale en longueur à une ligne courbe.

On n'a besoin, pour trouver la quadrature du cercle, que de la *rectification* de sa circonférence; car il est démontré, que la surface du cercle est égale à un triangle rectangle, dont les deux côtés, qui comprennent l'angle droit, sont le rayon & une ligne égale à la circonférence du cercle. *Voyez* CERCLE, CIRCONFÉRENCE.

Rectifier le cercle, revient donc au même que le carrer; mais l'un & l'autre sont également difficiles. *Voyez* QUADRATURE DU CERCLE.

RECTIFIER; même origine que *rectification*; v. a. Redresser, ajuster, disposer un instrument à une opération.

RECTIFIER LA SPHÈRE. Ajuster ou disposer la sphère pour la solution d'un problème.

Cette disposition exige trois opérations: 1°. élever les pôles de la sphère, au-dessus de l'horizon, de la quantité convenable; par exemple, de 49 degrés à Paris;

2°. Chercher ensuite le lieu du soleil dans l'écliptique, par le moyen du cercle des mois & du cercle des signes qui sont sur l'horizon;

3°. Porter le lieu du soleil, ainsi trouvé, sous le méridien immobile du globe, placer l'index des heures exactement sur midi, disposer le quart de cercle, s'il le faut, de manière qu'une des extrémités de ce quart de cercle soit fixe au zénith, & que l'autre parvienne jusqu'à l'horizon, en sorte qu'on puisse le faire tourner par une de ses extrémités, tandis que l'autre demeure fixé au zénith.

Toutes ces opérations sont comprises dans le mot RECTIFIER LE GLOBE; quand cela est fait, le globe céleste représente la véritable position des cieux, pour le midi du jour proposé. Si l'on veut obtenir cette position pour toute autre heure, il faut faire tourner le globe, jusqu'à ce que l'index soit sur l'heure donnée.

RECTILIGNE; *de* rectus, *droit*; linea, *ligne*; adj. Figure dont le périmetre est composé de lignes droites.

RECTILIGNE (Angle). Angle formé par deux lignes droites. *Voyez* ANGLE RECTILIGNE.

RECTILIGNE (Mouvement). Mouvement en ligne droite. *Voyez* MOUVEMENT RECTILIGNE.

RECTILIGNE (Triangle). Triangle formé par trois lignes droites. *Voyez* TRIANGLE RECTILIGNE.

RECUIRE; *de la particule itérative* re, *&* *de* coquere, *cuire*; recoquere; *noc einemal locken*; v. a. Cuire de nouveau.

Plusieurs substances doivent, pour leur perfectionnement ou pour leur conservation, être remises au feu, & conséquemment être *recuites*; tels sont, par exemple, le verre, qui se briseroit aux différentes variations de température, s'il n'étoit refroidi très-lentement, & conséquemment être remis au feu pour éprouver une recuisson; l'acier, trempé trop dur, doit être remis au feu, & conséquemment *recuit*, pour être rendu plus mou, &c.

RECUIT; même origine que *recuire*; recoctus; adj. Action de cuire de nouveau différentes substances.

On appelle aussi *recuit*, la quantité qu'acquiert la pièce *recuite*, par l'action de la recuire. On *recuit* les limes, les burins, après les avoir trempés; on *recuit* le verre après l'avoir façonné, &c.

Dans un grand nombre de circonstances, le *recuit* adoucit la substance que l'on soumet à son action, la rend moins cassante; c'est ainsi que l'on rend l'acier plus doux, plus malléable, plus facile à travailler par le *recuit*; c'est de même par le *recuit* qu'on rend le verre moins cassant.

Le *recuit* est l'inverse de la trempe; il produit ainsi un effet opposé; la trempe est un refroidissement prompt, qui durcit les substances, les rend plus cassantes, en produisant un arrangement tumultueux dans les molécules des matières trempées; le *recuit* est un refroidissement très-lent, qui rend les substances plus douces, moins cassantes, en facilitant un arrangement lent, symétrique & plus rapproché, des molécules des corps.

RECUL; *de la particule* re, *&* *de* culus, *cul*; reculare; *zurucks schreit*; s. m. Mouvement d'un corps en arrière, mais singulièrement d'une arme à feu.

Dans une arme à feu, le *recul* est causé par l'action de la poudre, qui, s'enflammant, agit d'abord également, sur toutes les parties intérieures de la chambre de l'arme qui la contient, ce qu'elle ne peut faire sans donner un petit mouvement, à la pièce, de tous les sens; mais comme la résistance des côtés dirige l'action de la poudre, selon la direction de l'ame du canon; lorsqu'elle agit sur le projectile pour le repousser ou le chasser en avant, elle agit aussi vers la partie de l'ame opposée à l'ouverture de la pièce, c'est-à-dire, vers la culasse, à laquelle elle donne ce mouvement en arrière qu'on appelle *recul*.

On conçoit que, par suite de l'action produite dans la direction de l'axe de l'arme à feu, l'effort qui a lieu dans les deux sens doit être le même, c'est-à-dire, que l'effort fait, par la poudre, pour faire mouvoir l'arme en arrière, doit être le même que celui que fait la poudre, pour la faire mouvoir en avant; de-là, qu'il devroit y avoir équilibre dans les deux efforts, faits dans deux sens opposés, & que, par suite, il ne devroit pas y avoir de *recul*; mais tout l'effort fait dans le devant du canon, est employé à mouvoir le projectile, tandis que celui qui a lieu sur la culasse, éprouve

une résistance, & c'est cette résistance qui occasionne le *recul*.

Le *recul* diminue nécessairement une partie de l'action de la poudre sur le projectile ; mais on ne peut éviter cet inconvénient. Si l'on vouloit empêcher l'affût ou le support de l'arme de s'y prêter, l'action de la poudre le briseroit en peu de temps.

RÉCURRENT; *de* recurrere, *retourner;* recurrens; s. m. & adj. Courir une seconde fois, revenir sur ses pas en courant.

Ce mot s'applique, en *mathématique*, aux suites des nombres ou des carrés. *Voyez* SUITES RÉCURRENTES, SÉRIES.

REDONDANCE; *de* retrò, *en arrière;* undare, *inonder;* s. f. Déborder, débordement.

REDONDANTE (Hyperbole). Courbes du troisième ordre, qui, ayant trois asymptotes droites, en ont par conséquent une de plus que l'hyperbole conique ou appolonienne. *Voy.* COURBE, ASYMPTOTE.

RÉDUCTION; *de* retrò, *en arrière;* ducere, *conduire;* reductio; *reduction;* s. m. Action de réduire, de conduire.

RÉDUCTION, en *arithmétique*, s'applique à des nombres, à des poids, des mesures, des monnoies, lorsqu'on veut savoir les rapports qu'elles ont les unes aux autres.

Ainsi, on fait la *réduction* des nombres entiers en fractions, celle des poids étrangers en poids de France, des poids de France en poids étrangers; de même des monnoies, mesures, &c. *Voy.* MESURES, MONNOIES, POIDS, MÉTROLOGIE.

On distingue deux sortes de *réductions* : 1°. *ascendante*, celle par laquelle on réduit un espace de moindre valeur, en un espace de valeur plus grande, ce qui s'obtient par la division ; 2°. *descendante*, quand on réduit une grande quantité en une moindre, ce qui s'opère par la multiplication. *Voyez* RÉDUCTION ASCENDANTE, RÉDUCTION DESCENDANTE.

RÉDUCTION, en *chimie*, s'entend de toutes les opérations par lesquelles on rétablit un corps dans l'état qui lui est naturel.

Ce mot s'applique particulièrement aux oxides métalliques, que l'on ramène à l'état métallique, en enlevant l'oxigène avec lequel les métaux sont combinés. On fait usage, pour cet objet, de charbon, de résine, de cire, de graisse, & en général de substances qui ont plus d'affinité avec l'oxigène que les métaux eux-mêmes. Ce n'est donc, dans ce cas, qu'une *désoxidation*. Voyez DÉSOXIDATION.

On donne encore, à cette opération, le nom de RÉVIVIFICATION. *Voyez* ce mot.

Souvent on regarde, comme une sorte de crasse, l'oxide qui se forme sur les métaux que l'on fond. Les fondeurs de cuillères d'étain, par exemple, auxquels les ménagères apportent leurs vieilles cuillères, pour en avoir de neuves, ont soin d'enlever, comme crasse, l'oxide qui se forme à la surface de l'étain fondu ; cet oxide recueilli, est ensuite réduit par eux, pour en obtenir de l'étain.

RÉDUCTION A L'ÉCLIPTIQUE. C'est, en *astronomie*, la différence entre la longitude d'une planète dans son orbite, & la longitude réduite à l'écliptique.

RÉDUCTION ASCENDANTE. C'est, en *arithmétique*, celle par laquelle on réduit une espèce de moindre valeur à une autre de valeur plus grande.

Elle se fait en divisant la plus petite espèce, par le nombre de parties de cette espèce que contient la plus grande ; ainsi, 24720 sous, divisés par 20, donnent 1236 livres. *Voyez* DIVISION.

RÉDUCTION A UN GRAND CERCLE. Opération qui consiste à diviser un petit arc de longitude, par le co-sinus de la latitude d'un astre, pour avoir l'effet que ce petit arc produit, quand il est rapporté sur l'écliptique, par deux cercles qui partent du pôle de l'écliptique, & embrassant ce petit arc, vont marquer la différence de longitude qui en résulte.

Cette opération, qui se fait continuellement en astronomie, a lieu également pour les ascensions droites, par rapport à l'équateur ; on la fait encore par rapport à l'horizon, quand on veut avoir une différence d'azimut, réduit à l'horizon, par le moyen d'une petite distance horizontale, mesurée dans la region de l'etoile, parallèlement à l'horizon.

RÉDUCTION (Compas de). Compas avec lequel on peut réduire les figures. *Voyez* COMPAS DE RÉDUCTION, COMPAS DE PROPORTION.

RÉDUCTION DE L'ANGLE AU CENTRE. Opération de calcul, employée, lorsqu'après avoir observé un angle, d'un point pris sur la circonférence d'une tour, on veut connoître quelle auroit été l'ouverture de cet angle, si l'instrument qui a servi à la mesure, eût été placé au centre de la tour.

RÉDUCTION DESCENDANTE. C'est, en *arithmétique*, l'opération que l'on fait, lorsqu'on réduit une grande quantité à une moindre.

Elle se fait, en considérant combien la plus grande contient des parties de la moindre ; & en multipliant la première par le nombre de ces parties. On réduit la livre des monnoies en sous, en

les multipliant par 20; les sous en deniers, en les multipliant par 12, &c. *Voyez* MULTIPLICATION.

RÉDUCTION (Echelle de). Echelle, ou ligne, divisée en parties égales, qui sert à transformer les longueurs mesurées en parties plus petites, pour être rapportées sur le papier.

RÉEL; *de* res, *chose*; verus; *wirklich*; adj. Qui est véritablement.

RÉELLES (Quantités). Ce sont, en *algèbre*, des quantités qui ne contiennent pas de racines paires de quantités négatives; elles sont opposées aux *quantités imaginaires*, qui contiennent de pareilles racines. *Voyez* IMAGINAIRE.

RÉFLÉCHI; *de* retrò, *en arrière*; reflectere, *replier*; reflexus; *zuruck strahlend*; adj. Rebrousser, renvoyer loin de soi.

RÉFLÉCHI (Mouvement). Mouvement d'un corps qui rencontre un obstacle impénétrable pour lui, lequel l'oblige à rebrousser chemin, & le fait rejaillir après le choc.

Tel est le mouvement d'une balle de paume, qui, après avoir touché le mur vers lequel on l'a lancée, rejaillit vers celui qui la lance. *Voyez* MOUVEMENT, MOUVEMENT RÉFLÉCHI.

RÉFLÉCHI (Rayon). C'est, en *optique*, un rayon de lumière qui a éprouvé un changement de direction, par la rencontre d'un obstacle impénétrable pour lui, lequel l'a obligé à rejaillir suivant une direction, différente de celle qu'il avoit auparavant. *Voyez* RÉFLEXION.

RÉFLÉCHIE (Vision). Perception de la vue, qui se fait par le moyen de rayons, *réfléchis* de la surface des objets, & qui parviennent à l'œil avec l'image des *rayons incidens*. Voyez VISION PAR RÉFLEXION.

RÉFLÉCHISSANT; même origine que *réfléchi*; adj. Propriété des surfaces qui occasionnent la réflexion, soit de la lumière, soit des autres corps. *Voyez* RÉFLEXION.

REFLET; même origine que *réfléchi*; repercussus; s. m. Réverbération de la lumière.

C'est, en peinture, l'effet d'une lumière qui, tombant sur un corps, rejaillit sur le corps voisin, privé par lui-même de lumière, & lui prête une clarté plus sourde que celle qu'il recevroit de la lumière directe.

En général, la lumière qui frappe un corps se divise en deux parties: l'une se réfléchit avec sa couleur propre; l'autre acquiert, en touchant le corps, une couleur avec laquelle elle se réfléchit; elle porte donc, en rejaillissant, des parties de cette couleur sur les corps voisins. Il se fait alors, sur ce dernier corps, un mélange de sa couleur propre, avec la couleur de celui dont il reçoit la lumière *reflétée*.

Il suit de-là, que les draperies rouges, jaunes, &c., portent quelques tons de leurs couleurs sur les corps qu'elles avoisinent. Les femmes, sans avoir une théorie des *reflets*, n'ignorent pas les avantages qu'elles en peuvent tirer, & elles ont soin de choisir, pour leurs parures, les couleurs qui peuvent le mieux s'associer à leur teint. Le peintre doit avoir la même attention que les femmes; il doit éviter de donner aux draperies des couleurs qui peuvent nuire aux carnations.

RÉFLEXIBILITÉ; *de* retrò, *en arrière*; flectere, *replier*; habilitas, *facilité*; s. f. Propriété d'un corps susceptible de *réflexion*; ou disposition à rejaillir, lorsqu'il rencontre un obstacle impénétrable pour lui, & qui l'empêche de passer outre.

Cette propriété ne peut appartenir qu'aux corps élastiques; s'il n'y avoit point d'élasticité dans les corps, il n'y auroit point de *réflexibilité*. Mais, comme l'élasticité n'est pas au même degré dans tous les corps, tous aussi ne jouissent pas également de cette propriété, que nous nommons *réflexibilité*. Voyez RÉFLEXION.

Newton a découvert le premier, que les rayons de lumière qui sont de différentes couleurs, ont différens degrés de *réflexibilité*, ce qu'il prouve par l'expérience suivante.

Si l'on applique un prisme DEF, *fig.* 1150, dont les angles ED sont chacun de 45 degrés, à l'ouverture C, d'une chambre obscure, ensorte qu'une partie de la lumière se réfléchisse du point G de la base, les rayons violets se réfléchissent les premiers, suivant GH, tandis que les autres se rompent, suivant GK GI, &c. Après quoi, les rayons bleus sont ceux qui se rompent le plus, ensuite les verts, &c. *Voyez* COULEURS.

Il paroît aussi, par d'autres expériences, que les rayons de lumière qui sont les plus *réflexibles*, sont aussi les plus réfrangibles. *Voyez* RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE, RÉFRANGIBILITÉ.

RÉFLEXIBLE; même origine que *réflexibilité*; adj. Qui a la propriété de se réfléchir.

Cette propriété n'est pas au même degré dans tous les corps; les uns sont plus *réflexibles* que les autres, ce qui dépend de certaines dispositions, & surtout de leur degré d'élasticité. Les rayons de lumière, par exemple, sont plus *réflexibles* les uns que les autres. *Voyez* RÉFLEXIBILITÉ, RÉFLEXION, COULEUR.

RÉFLEXION; même origine que *réfléchi*; reflexio; *reflexion*; s. f. Changement de direction que

que reçoit un corps en mouvement, lorſqu'il rencontre un obſtacle impénétrable pour lui, lequel l'oblige à rebrouſſer chemin & à réagir après le choc.

On diſtingue deux ſortes de *réflexions* : celle qui dérive de l'élaſticité imparfaite des corps, & celle que l'on attribue à une élaſticité complète & abſolue. La première s'applique à tous les corps de la nature, & c'eſt celle que nous allons conſidérer dans cet article; l'autre eſt celle qui réſulte de l'action de la lumière ſur les corps. *Voyez* RÉFLEXION DE LA LUMIÈRE.

C'eſt au reſſort des corps que l'on attribue leur *réflexion* après le choc; d'où il ſuit que, ſi les corps n'avoient pas de reſſort, il n'y auroit point de *réflexion*; ainſi, les corps durs & les corps qui n'ont point de reſſort, n'éprouvent pas de *réflexion*.

Il n'exiſte point de corps abſolument durs; tous ſont élaſtiques, mais ils le ſont à des degrés différens. Cependant, pour rendre la théorie plus ſimple, nous les ſuppoſerons d'abord parfaitement élaſtiques, puis nous examinerons les variations que préſente l'élaſticité imparfaite. *Voyez* ELASTICITÉ.

Suppoſons un obſtacle DE, *fig.* 1151, parfaitement élaſtique, & le corps C, parfaitement dur, & conſéquemment non élaſtique. Le corps étant porté de F vers A, avec un certain degré de viteſſe, & dans une direction perpendiculaire à l'obſtacle DE, le frappe avec une force réſultante de ſa maſſe & de ſa viteſſe, & y produit l'enfoncement *d* B *e*; le point de contact A, eſt, par cet effet, porté juſqu'en B; ce point A eſt le premier comprimé, parce qu'il eſt le premier touché par le mobile C, & après lui, tous les autres points qui ſe ſuivent de part & d'autre, juſqu'aux points *d* & *e*, qui ſont les derniers comprimés.

Cet effet n'a pas lieu dans un inſtant indiviſible, il exige un temps fini pour être produit, & quoique très-court, ce temps peut être diviſé en pluſieurs inſtans.

Au premier inſtant, le mobile C exerce, contre un très petit eſpace de l'obſtacle qu'il rencontre, un effort qui eſt comme ſa maſſe & ſa viteſſe actuelle, en conſéquence duquel il déplace les parties qu'il touche. Ce déplacement occaſionne une réſiſtance qui détruit une partie de la viteſſe du mobile. Ce mobile en a donc moins au ſecond inſtant qu'au premier. Mais alors, les parties enfoncées donnent lieu au mobile de toucher l'obſtacle ſur une plus grande ſurface, d'agir ſur un plus grand nombre de parties; en outre, ces parties, condenſées par la compreſſion qu'elles ont éprouvée au premier inſtant, réſiſtent davantage, ce qui retarde encore plus la viteſſe du mobile. Par les mêmes raiſons, elle eſt encore retardée au troiſième inſtant, & ainſi de ſuite, juſqu'à ce que le mobile ait conſommé tout ſon mouvement. On voit, par-là, que la viteſſe du mobile diminue par des quantités qui vont toujours en augmentant.

Quand le mobile C a conſommé toute ſa force, les parties enfoncées *d* B *e*, que nous ſuppoſons parfaitement élaſtiques, n'étant plus retenues, ſe rétabliſſent dans leur premier état; elles repouſſent donc le mobile C dans la direction AF, direction dont il ne doit pas ſortir, parce que ſes parties correſpondantes, de part & d'autre, obéiſſent à des réactions ſemblables. De plus, cette partie B eſt reportée en A, avec une viteſſe égale à celle avec laquelle elle a été déplacée; ſa viteſſe, ainſi que celle du mobile qu'elle pouſſe devant elle, eſt donc accélérée dans la même proportion, ſuivant laquelle elle a été retardée d'abord; de ſorte que, lorſque, par cette réaction, le mobile C, eſt redevenu tangent à la ſurface DE, il a une viteſſe égale à celle qu'il avoit d'abord, en arrivant à cette ſurface, & par conſéquent, une force de le porter de A en F, dans un temps égal à celui qu'il a employé à venir de F en A.

Nous avons dit que le mobile C arrive à la ſurface DE, par une ligne FA, perpendiculaire à cette ſurface, en faiſant, avec elle, un angle droit. Par ce que nous venons de dire, on voit que ce mobile rejaillit par la même ligne; donc, dans ce cas, ſon angle de *réflexion* eſt égal à celui de ſon incidence.

Mais il arrive ſouvent que le mobile tombe obliquement ſur l'obſtacle; alors il change de direction, & rejaillit par une autre route, parce que ſes parties correſpondantes éprouvent des réſiſtances inégales.

Pour en donner un exemple, ſuppoſons que le mobile I, *fig.* 1154 (*a*), arrive à la ſurface RS par une oblique TI; ſuppoſons encore, que le mobile I, touche l'obſtacle d'abord au point *i*, ce qui commence à retarder ſa viteſſe; enſuite, en produiſant l'enfoncement *i p*, que nous ſuppoſons être la valeur de ſon effort, il touche, à chaque inſtant, une plus grande ſurface, il agit ſur un plus grand nombre de parties, & ſur des parties de plus en plus réſiſtantes, comme ayant été condenſées par la compreſſion qu'elles ont éprouvée dans les premiers inſtans; de ſorte que ſa viteſſe eſt retardée, par des quantités qui vont toujours en augmentant, ce qui fait que ſon centre, au lieu de deſcendre par une ligne droite, deſcend par une ligne courbe IM.

Dès que le mobile a conſommé tout ſon mouvement, les parties enfoncées n'étant plus retenues, ſe rétabliſſent ſucceſſivement, & ſelon l'ordre ſuivant lequel elles ont été comprimées; par-là, la viteſſe du mobile eſt accélérée en montant, dans la même proportion, ſuivant laquelle elle a été retardée en deſcendant, ce qui fait que le centre du mobile remonte par la courbe MP, parfaitement ſemblable à la courbe MI, par laquelle il eſt deſcendu.

Ainsi, comme l'extrémité I, de la ligne TI de son incidence, est le commencement de la premiere courbe IM; de même, l'extrémité P, de la seconde courbe MP, est le commencement de la ligne PQ de sa *réflexion*. Ce qui rend l'angle de *réflexion* QMR, parfaitement égal à l'angle d'incidence TMS.

Il est facile de démontrer l'égalité des angles de *réflexion* & d'incidence, d'une maniere géométrique, en faisant usage du principe que nous avons employé, en parlant du mouvement composé (*voyez* MOUVEMENT COMPOSÉ), savoir: que le mobile qui parcourt la ligne TM, se comporte comme s'il obéissoit à deux puissances, dont l'une le feroit avancer de la quantité TV, pendant que l'autre le feroit descendre de la quantité TS. Si, lorsqu'il est parvenu en M, une cause quelconque lui ôte toute sa vitesse de haut en bas, sans rien diminuer de sa vitesse horizontale, il doit parcourir la ligne MR dans un temps égal à celui qu'il a employé à aller de T en M, parce qu'il n'est plus commandé que par une puissance.

Mais au lieu de cette supposition, si, lorsque le mobile est en M, la puissance qui le commande de haut en bas, se convertit en une autre puissance d'égale force, mais qui le sollicite à se mouvoir de bas en haut, il sera de nouveau commandé par deux puissances, dont l'une sera MV, & l'autre MR, & il suivra la diagonale MQ, qui fait nécessairement, avec le plan RS, un angle égal à celui que fait, avec le même plan, la diagonale TM, puisque ce sont les diagonales de deux parallélogrammes égaux & semblablement placés. Or, nous avons vu précédemment que le mouvement de haut en bas se change, à pareil degré, en un autre qui lui est diamétralement opposé.

Une maniere peu différente d'expliquer la loi de la *réflexion*, est celle-ci. Imaginons qu'un corps ou point élastique A, *fig.* 1151 (*b*), vienne frapper le corps élastique DE, suivant la direction AB, le mouvement de ce corps, suivant AB, peut être regardé comme composé d'un mouvement suivant AF, perpendiculaire au plan DE, & d'un mouvement suivant FB, parallèle au plan DE. Or, comme de ces deux mouvemens, il n'y a que le mouvement suivant AF, auquel le plan résiste, le ressort se comprimera & se débandera de nouveau suivant AF, ou, ce qui revient au même, suivant BH. Ainsi, le corps A ou B, recevra, en arrière, suivant BH, un mouvement égal & parallèle à AF; mais le même corps garde, outre cela, le mouvement suivant FB, qui n'est ni détruit, ni altéré par le plan; son mouvement, après le choc, est donc composé du mouvement BG, égal à BF; il décrira donc la diagonale BC, laquelle fera évidemment l'angle CBG de *réflexion*, égal à l'angle d'incidence ABF. *Voyez* PERCUSSION, ANGLE D'INCIDENCE.

Nous avons supposé le mobile parfaitement dur, & nous n'avons eu égard qu'au plan qui réfléchit, comme on pouvoit croire que cela a lieu, lorsqu'on jette une pierre obliquement sur l'eau, qu'elle se réfléchit en décrivant une sorte de parabole, pour retomber ensuite sur l'eau, & se réfléchir de nouveau. (*Voyez* RICOCHET.) Mais les mêmes effets auroient lieu, si le plan étoit parfaitement dur, & que le mobile seul fût élastique; car, dans le choc, le mobile s'aplatiroit, & les parties comprimées, en se rétablissant, s'appuieroient sur le plan, & repousseroient le mobile, avec une vitesse égale à celle avec laquelle elles auroient été comprimées, & dans un sens contraire.

Il est vrai qu'aucune de ces deux suppositions ne représente la nature. Il n'existe point de corps parfaitement dur, & tous ont plus ou moins d'élasticité. Ainsi, toutes les fois qu'il y a *réflexion*, le mobile & l'obstacle y ont tous deux part, chacun suivant son degré d'élasticité.

De tout ce que nous venons de dire, il s'ensuit, que le ressort est la cause nécessaire de la *réflexion*, & que la direction du mouvement réfléchi est telle, que l'angle de *réflexion* devroit toujours être égal à l'angle d'incidence, si la réaction étoit parfaite. Mais comme ce cas est extrêmement rare, on ne doit pas s'attendre, dans la pratique, à des effets bien conformes à la théorie. Communément, l'angle de *réflexion* est plus petit que l'angle d'incidence, & cela, 1°. parce que l'élasticité n'est pas parfaite; 2°. que les expériences se font rarement dans le vide, & que le milieu dans lequel le mouvement s'exécute, ralentit la vitesse du mobile (*voyez* RÉSISTANCE DES MILIEUX); 3°. parce que tous les corps, pesant, leur pesanteur les empêche de s'élever à la hauteur d'où ils tombent. (*Voyez* GRAVITATION.) Cette égalité complète, dans les angles de *réflexion* & d'incidence, n'a lieu que dans les angles de *réflexion* de la lumière. *Voyez* ANGLE DE RÉFLEXION, RÉFLEXION DE LA LUMIÈRE.

On a mis en question, s'il existe quelques momens de repos ou intervalle, entre l'incidence & la *réflexion*. Les péripatéticiens, & tous ceux qui conçoivent le mouvement *réfléchi*, comme différent de l'incident, sur le même corps, tiennent pour l'affirmative. Le mouvement d'incidence, suivant ces auteurs, est entièrement perdu & détruit, par la résistance de l'obstacle qu'il rencontre, & le mobile demeure parfaitement en repos au point de contact, jusqu'à ce qu'une cause contraire l'oblige à se *réfléchir* de nouveau.

Les cartésiens soutiennent la négative, & nient qu'il y ait aucun repos entre l'incidence & la réflexion; ils allèguent pour preuve de ce qu'ils avancent, que si le mouvement venoit à cesser un seul instant, il n'y auroit qu'une nouvelle cause étrangère qui pût le faire renaître, & que les corps demeureroient dans ce nouvel état, aussi long-temps que s'ils étoient en repos, depuis un

temps considérable. *Voyez* Repos, Lois de la nature.

En conséquence, Rohaut & d'autres cartésiens, définissent la *réflexion*, le détour ou le changement de détermination qui arrive, à un corps qui se meut, à la rencontre d'un autre qu'il ne peut pénétrer.

De même, disent les cartésiens, qu'un pendule, après être parvenu à la plus grande hauteur où il puisse atteindre, ne s'arrête point; de même, deux corps durs, qui se rencontrent directement, ne s'arrêtent point, mais continuent leur mouvement, dans un sens contraire, suivant la loi que la nature a établie, & cela, par l'influence ou impulsion immédiate de la cause qui les a d'abord mis en mouvement. Mais cette doctrine est aujourd'hui presqu'universellement rejetée.

Il n'y a, en effet, aucune raison qui oblige un corps parfaitement dur, comme les cartésiens le supposent, de se *réfléchir* lorsqu'il rencontre un plan inébranlable. Lorsque ce corps dur vient choquer le plan, il perd tout le mouvement qu'il avoit dans cette direction; &, pour qu'il reçoive du mouvement dans une autre direction, il faut, de deux choses l'une, ou qu'il reçoive le mouvement de quelque cause, ou que ce mouvement se trouve déjà implicitement, pour ainsi dire, dans le mouvement qu'il avoit déjà, à peu près comme le mouvement d'un corps, par un des côtés d'un parallelogramme, se trouve implicitement, dans son mouvement par la diagonale; en sorte que, si on oppose à ce corps nu, suivant une diagonale, une puissance qui arrête son mouvement dans la direction d'un des côtés, le corps prendra, de lui-même, la direction & la vitesse qu'il doit avoir, suivant l'autre côté du parallélogramme. *Voyez* Composition du mouvement.

Or, on ne peut supposer ici aucune des deux choses: 1°. le plan ou corps choqué, qui, par la supposition, est inébranlable, & n'a qu'une force de résistance purement passive, ne peut donner au corps aucun mouvement, il ne peut qu'arrêter celui que ce corps avoit; 2°. on ne peut pas dire non plus, que le mouvement du corps en arrière, existoit, implicitement, dans le mouvement primitif; car, soit b, le mouvement primitif du corps, a, le mouvement qu'on lui suppose en arrière; il faudroit, dans cette supposition, regarder la vitesse b, comme composée du mouvement a, que le corps garde par le choc, & d'un autre mouvement qui est détruit. Or, ce mouvement détruit ne pourroit être que $a + b$, car la vitesse b, est composée de la vitesse a, en arrière, & de la vitesse $a + b$ en avant. Donc la vitesse $a + b$ doit être détruite, par la rencontre du plan, & à plus forte raison la vitesse a; donc, le corps choquant doit rester en repos.

Ce qui a déterminé les cartésiens à établir cette loi de *réflexion*, c'est que, selon eux, il ne doit point y avoir de mouvement perdu dans la nature, & que, par conséquent, un corps ne doit perdre son mouvement sans le communiquer à un autre; & comme on suppose ici, que le corps choquant ne peut pas communiquer son mouvement, ils en concluent, qu'il doit se réfléchir avec ce mouvement. Mais, outre qu'il est ici question de corps parfaitement durs, qui n'existent point dans la nature, nous observons souvent dans le choc des corps, que la même quantité de mouvement ne s'y rencontre pas. *Voyez* Percussion.

Aujourd'hui, les auteurs les plus célèbres conçoivent la *réflexion* comme un mouvement propre au corps élastique, par lequel, après en avoir frappé d'autres, qu'ils n'ont pu mouvoir de leur place, ils s'en éloignent, en retournant en arrière, par leur force élastique. *Voyez* Elasticité.

Sur ce principe, quelques auteurs assurent, qu'il peut y avoir, & qu'il y a effectivement, un moment de repos entre l'incidence & la *réflexion*, puisque le mouvement *réfléchi* n'est point une continuation du premier, mais un nouveau mouvement, qui naît d'une nouvelle cause ou principe; savoir, de la force d'élasticité.

D'autres pensent, que l'opinion de ces auteurs, prise en certain sens, n'est pas une suite nécessaire de la nature de l'élasticité. Un corps à ressort, qui vient frapper un plan, disent-ils, se débande & s'aplatit peu à peu en changeant de figure, & consomme, petit à petit, tout le mouvement qu'il avoit & qu'il emploie à bander son ressort. Quand une fois le ressort est totalement bandé, & que le corps a perdu tout son mouvement, le ressort se debande aussitôt, sans qu'il y ait d'intervalle entre le commencement du débandement ou la fin du débandement.

Tous les partisans des deux opinions sont d'accord, que le mouvement d'incidence, depuis le commencement du choc, décroît successivement jusqu'à devenir zéro; & que ce n'est que, lorsqu'il est arrivé à ce terme, que le mouvement de *réflexion* commence à zéro, & croît successivement jusqu'à ce qu'il ait acquis toute sa vitesse: ainsi, d'après cet accord sur la décroissance & la reprise du mouvement, tout se réduit à savoir, si l'on peut considérer le zéro de mouvement comme un instant de repos, qui doit durer autant que le zéro de mouvement.

Réflexion (Angle de). Angle que forme la direction du corps réfléchi, avec la normale au plan du corps réfléchissant. *Voyez* Angle de réflexion.

Réflexion (Cadran à). Cadran sur lequel on distingue l'heure, par la *réflexion* de la lumière du soleil.

Quoiqu'il existe un grand nombre de moyens de tracer ces sortes de cadrans, les uns par des cadrans déjà tracés, les autres par tâtonnement,

nous nous contenterons d'indiquer un moyen de tracer des *cadrans de réflexion*, par cette dernière méthode.

Placez sur un point fixe, exposé à l'action du soleil, un très-petit miroir plan, ou un petit vase, rempli de mercure ou d'eau jusqu'à une certaine hauteur, & placez-le de manière, que la lumière du soleil se réfléchisse sur la surface où le cadran doit être tracé.

A l'aide d'un autre cadran solaire, ou d'une bonne montre bien réglée, marquez, sur cette surface, le point du milieu de l'image *réfléchie* du soleil, à toutes les heures du jour; vous aurez, par ce moyen, des points correspondans à chaque ligne horaire par *réflexion*; trois mois après, recommencez la même opération, vous aurez de nouveaux points. Ayant donc, pour chaque ligne horaire, deux points distincts, il sera facile de tracer les lignes horaires qui correspondent à chaque double point, & d'avoir, par ce moyen, la trace d'un *cadran par réflexion*.

Réflexion (Cathète de). Rayon réfléchi perpendiculaire à la surface réfléchissante. *Voyez* Cathète de réflexion.

Réflexion de la lumière; reflexio radiorum lucis; *zurück strahlung*; s. f. Changement de direction que subissent les rayons de lumière, lorsqu'ils rencontrent des obstacles impénétrables pour eux, & qui les empêchent de passer outre.

On distingue, dans la lumière, deux sortes de *réflexion*. La première est irrégulière, elle se fait dans tous les sens; la seconde est régulière, elle est soumise à cette loi constante, que les angles de *réflexion* sont égaux aux angles d'incidence. La première *réflexion* a lieu sur des surfaces couvertes d'aspérités; la seconde, sur des surfaces polies. Nous allons examiner ces deux sortes de *réflexion*.

Si l'on expose un faisceau de lumière à l'action d'une surface plane parfaitement polie, d'un miroir plan métallique, par exemple, on remarque, que le faisceau de lumière, après avoir touché cette surface, se réfléchit, en faisant l'angle de *réflexion* parfaitement égal à l'angle d'incidence.

On s'assure de la vérité de cette loi, en plaçant un fragment de miroir F, *fig.* 1152, au centre d'un demi-cercle gradué, ALPRB; faisant arriver un rayon incident IF, sur la surface de ce miroir, on remarque que ce rayon, en se réfléchissant en FR, fait un angle BFR, parfaitement égal à l'angle AFI d'incidence.

Une seconde observation que présente cette *réflexion*, c'est que le plan IFB, où se trouvent les rayons incident & réfléchi, est toujours perpendiculaire à la surface du miroir.

Mettant un miroir concave MN, *fig.* 1152 (*a*), ou convexe RS, & dirigeant le faisceau de lumière sur un point F, dont la normale FP soit dirigée du centre au milieu du demi-cercle, le rayon incident IF, *fig.* 1152, se réfléchit en FR, de manière que l'angle RFP, de *réflexion*, est égal à l'angle d'incidence IFP; mais dans ces circonstances, le faisceau parallèle IF se réfléchit en convergeant, si le miroir est concave, & en divergeant, s'il est convexe; c'est donc de l'axe du faisceau *réfléchi*, que la mesure de l'angle doit être prise.

Quant au plan sur lequel se dirigent le rayon incident IF, & *réflechi* FR, il passe toujours par le centre des deux miroirs.

C'est de cette loi de la *réflexion de la lumière* sur les surfaces polies, que résulte la faculté qu'ont les miroirs, de faire voir l'image des objets éclairés, qui envoient des rayons sur leur surface, & qui peuvent, ensuite, parvenir à l'œil du spectateur.

En effet, soit un objet AB, *fig.* 1153, situé devant la surface d'un miroir & l'œil du spectateur en O, les rayons AG, BH, qui arrivent sur la surface CD du miroir, se réfléchissent en O, en faisant les angles de *réflexion* OGD, OHD, égaux aux angles d'incidence AGC, BHC, & l'objet est vu, derrière le miroir, en *ab*, dans la prolongation des rayons OG en *a*, & OH en *b*: sa distance, derrière le miroir, est parfaitement égale à celle de l'objet devant le miroir. *Voyez* Vision, Miroir plan.

Lorsque la surface du corps est couverte d'aspérités, comme ABCDEFG, &c., *fig.* 1153 (*a*), les *rayons de lumière* qui arrivent sur chaque point des aspérités, se réfléchissent dans une foule de directions, qui toutes font, avec la normale, au point de la surface touchée, des angles de *réflexion* égaux aux angles d'incidence.

Ainsi, soit une des aspérités ABCDEF, *fig.* 1153 (*a*), & des rayons de lumière parallèles SA, SB, SC, SD, SE, SF, les normales aux points de cette surface, touchés par ces *rayons de lumière*, AG, BH, CI, DK, ES, FL, les rayons réfléchis seront AR, BM, CN, DO, ES, FQ, qui font, avec les normales, des angles égaux aux angles d'incidence. Tous ces *rayons réfléchis*, quoique soumis à la loi générale de la *réflexion*, suivant dans l'espace des directions différentes, ne peuvent porter à l'œil, placé dans un point fixe & déterminé, l'image des objets éclairés; & cela, parce que chaque point de l'image, arrivant par des directions parallèles, placeroit toute l'image en un seul point, où toutes ses parties seroient confondues.

Ces deux manières dont les corps *réfléchissent* la lumière, ont leurs avantages & leurs inconvéniens. Les corps couverts d'aspérités, *réfléchissent*, dans toutes sortes de directions, la lumière qu'ils reçoivent; ils l'éparpillent, en quelque sorte, dans le milieu qu'ils environnent, & l'éclairent complétement, soit en remplissant l'espace par une seule *réflexion*, soit en se *réfléchissant* une seconde, une troisième fois, &c. Lorsque la *lumière réfléchie*

parvient sur les surfaces réfléchissantes, les surfaces planes & polies ne réfléchissent la lumière qu'en faisceau parallèle, divergent, ou convergent, selon la nature du faisceau qui parvient à la surface ; & il n'existe d'éclairement réel que dans la direction du faisceau réfléchi ; mais si, à l'aide de ces surfaces, on n'éclaire pas aussi complétement le milieu qu'elles environnent, on peut voir & distinguer l'image des corps lumineux, qui dirigent leur lumière sur leurs surfaces, que ces corps soient lumineux par eux-mêmes ou par *réflexion*.

Quoique les milieux environnés de surfaces planes & polies, ne doivent, à la rigueur, être éclairés que dans l'espace que parcourent, soit les *rayons directs*, soit les *rayons de lumière réfléchis*, on distingue cependant une lumière, foible à la vérité, qui éclaire l'espace ; cette clarté est produite par la lumière, qui rencontre les particules des substances infiniment petites, qui sont suspendues dans l'air, qui remplit l'espace ; & c'est à l'aide de la *lumière réfléchie* par ces particules ; que l'on voit & que l'on distingue, les *rayons* & les faisceaux lumineux, dans les chambres obscures, quoique le spectateur ne soit pas placé dans la direction de ces rayons. C'est encore à la *réflexion de la lumière* sur ces particules, suspendues dans l'air, qu'est due la lumière du jour & celle du crépuscule.

Dès qu'un faisceau de lumière arrive sur la surface polie d'un corps transparent, une partie se réfléchit, & l'autre pénètre dans le corps pour le traverser. La proportion de lumière réfléchie & pénétrée, varie en raison de l'angle d'incidence du faisceau. Lorsque le faisceau arrive perpendiculairement sur la surface, très-peu s'en réfléchit, & presque toute la lumière pénètre. Si, au contraire, le faisceau fait un très-petit angle avec la surface, la plus grande partie de la lumière se réfléchit, & il n'en pénètre qu'une très-foible quantité.

Bouguer, qui a fait, un des premiers, des expériences sur la proportion de la lumière réfléchie de la surface des corps, a trouvé, que la quantité de lumière incidente étant 1000, celle de la lumière réfléchie de la surface de l'eau & des glaces polies, étoit, sous les différens angles incidens :

Incidence.	Eau.	Miroir.
0°,30	721	»
1	692	»
1,30	669	»
2	639	»
2,30	614	584
5	501	543
7,30	409	474
10	333	412
12,30	271	356
15	211	299
20	145	222
25°	97	187
30	65	112
40	34	57
50	22	34
60	19	27
70	18	25
80	18	25
90	18	25

Il résulte de ces expériences : 1°. que la proportion de lumière réfléchie diminue, à mesure que l'angle des rayons incidens, avec la surface, augmente ; 2°. que, dans les très-petits angles, il se réfléchit une plus grande proportion de lumière de la surface de l'eau, que de celle des glaces ; mais qu'à partir de l'angle de cinq degrés, il se réfléchit une plus grande proportion de lumière, de la surface des glaces que de la surface de l'eau. Au reste, les proportions de lumière réfléchie, peuvent varier, avec la nature, la composition & le poli des glaces.

Pour déterminer la proportion de lumière réfléchie, on fait entrer, dans une chambre obscure, par deux ouvertures égales, deux faisceaux de lumière. L'un est reçu directement sur une surface blanche, l'autre est réfléchi sur cette même surface ; alors on compare l'intensité de ces deux lumières, soit entr'elles, soit comparativement à une lumière artificielle prise pour unité. *Voy.* Lumière.

Nous avons vu que, sur les corps transparens, une portion de la lumière, celle qui ne se réfléchissoit pas de la surface, pénétroit dans le corps ; arrivée à la seconde surface, une portion de la lumière sort, & une autre se réfléchit. La lumière qui se réfléchit à la seconde surface, varie également, selon l'angle sous lequel elle arrive. Ainsi, en recevant la lumière réfléchie d'un morceau de glace, on reçoit deux sortes de lumière, l'une provenant de la surface supérieure, l'autre de la surface inférieure. En supposant que le corps transparent n'absorbe pas de lumière, il sera facile de déterminer, la proportion de lumière réfléchie par les deux surfaces, en mesurant la quantité de lumière sortant du corps transparent ; c'est d'après ce principe, que Lambert a déterminé, par l'expérience & par le calcul, la quantité de lumière réfléchie sur les deux surfaces d'une glace, en supposant la quantité de rayons incidens égale à 1000. Il a obtenu :

Incidence.	Lumière sortie.	Lumière réfractée.
10°	289	711
20	638	362
30	793	207

Incidence.	Lumière	
	sortie.	refléchie.
40°	862	138
50	903	97
60	920	80
70	931	69
80	937	63
90	938	62

Si l'on pouvoit comparer ces résultats à ceux de Bouguer, en retranchant, des proportions obtenues par Lambert, celles de Bouguer, on détermineroit la proportion de lumière réfléchie de la face intérieure. C'est ainsi que l'on auroit :

Incidence.	Lumière réfléchie, d'après		Différence.
	Lambert.	Bouguer.	
10°	711	412	299
20	362	222	140
30	207	112	95
40	138	57	81
50	97	34	63
60	80	27	53
70	69	25	42
80	63	25	38
90	62	25	37

En comparant ces résultats, on voit que, sous de très-petits angles, depuis 90 jusqu'à 60, c'est-à-dire, à 30° environ, la proportion de la lumière réfléchie de la surface extérieure, est beaucoup plus grande que celle qui est réfléchie de la surface intérieure ; mais que, passé ce terme, la proportion de lumière réfléchie par la surface extérieure, est plus grande que celle qui est réfléchie de la surface intérieure.

Au demeurant, quelque probabilité qu'il y ait, que les choses doivent se passer ainsi, nous ne pensons pas que l'on puisse tirer aucune conséquence, de la comparaison des proportions de lumière réfléchie, déterminées par Lambert & Bouguer, parce que de semblables résultats, pour pouvoir être comparés, doivent être obtenus avec la même glace, & par le même opérateur. D'ailleurs, les résultats indiqués par Lambert, sont dépendans d'une hypothèse, c'est qu'il ne s'absorbe pas de lumière dans les corps transparens ; & tout porte à croire le contraire.

Nous pourrions aborder une autre question ; c'est celle de la *réflexion totale de la lumière*, à la surface intérieure des corps transparens. Mais comme cette question est entièrement liée à celle de la réfraction, & qu'elle en dépend en grande partie, nous la traiterons en parlant de la *réfraction*. Voyez Réfraction.

Pour le moment, nous nous contenterons de faire remarquer que, tant que les deux faces supérieure & inférieure d'un corps transparent, c'est-à-dire, la face d'entrée & la face de sortie de la lumière, sont parallèles, il ne se réfléchit, de la surface inférieure, qu'une portion de la lumière interne ; mais, dès que l'une des faces est oblique à l'autre, il est un angle sur lequel, toute la lumière qui pénètre le corps, se réfléchit à la surface intérieure du corps transparent ; cet angle, pour les glaces polies, dont la surface de sortie est en contact avec l'air, est de 41° environ, ce qui dépend de la nature du verre, ou, en général, du rapport qui existe entre la réfringence du corps, ou du milieu, en contact avec la surface de sortie.

Sur la surface des corps opaques, la lumière se divise de la même manière que sur celle des corps transparens ; une portion se réfléchit à la surface, & l'autre pénètre dans l'intérieur ; celle qui pénètre dans l'intérieur, en est quelquefois totalement absorbée ; alors les corps sont noirs ; d'autres fois elle sort sans éprouver de décomposition, & les corps sont blancs ; enfin, souvent elle s'y décompose, & une portion de cette lumière décomposée sort & produit la couleur de ces corps. *Voyez* Couleur des corps.

C'est la lumière qui se réfléchit à la surface, & qui fait sur la vision, fonction de lumière blanche, qui nous fait juger la forme des corps ; celle qui sort de l'intérieur, nous conduit à déterminer leur couleur.

Lorsque la surface des corps opaques est plane & polie, la lumière qui s'en réfléchit, se comporte d'une manière analogue à celle qui se réfléchit de la surface des corps transparens ; la proportion de lumière réfléchie, suit à peu près la même loi, c'est-à-dire, qu'elle est la plus grande sous de petits angles, & qu'elle diminue à mesure que l'angle augmente. Bouguer a trouvé que, sur du marbre poli, la proportion de lumière réfléchie étoit :

Incidence. 1000	Réflexion.
3,°5	600
15	156
30	51
80	23

Mais lorsque les surfaces sont couvertes d'aspérités, comme l'argent mat, le plâtre, le papier, il résulte des expériences de Bouguer, que la proportion de lumière réfléchie, augmente avec l'inclinaison ; car, en supposant toujours la lumière incidente 1000, Bouguer dit avoir observé :

Incidence.	Platre.	Papier de Hollande.	Argent mat.
30	194	203	209
45	352	332	309
60	529	507	455
75	640	743	640
90	762	971	802

Ces sortes d'expériences sont très-difficiles à faire, parce que la lumière réfléchie, dont on mesure l'intensité, n'est pas cette lumière réunie en faisceau, que l'on obtient des surfaces polies, mais bien la lumière dispersée.

Quant à la lumière en faisceau, c'est-à-dire, celle qui se réfléchit en faisant voir l'image du corps lumineux, elle ne s'aperçoit que sous de petites incidences. Si la surface d'une glace est imparfaitement polie, dit M. Biot (1), la lumière réfléchie régulièrement est foible, ou même nulle, sous l'incidence perpendiculaire; mais elle augmente peu à peu, à mesure que les rayons deviennent plus obliques, & elle devient bientôt aussi forte que sur tout autre verre poli. Enfin, si la surface a été simplement adoucie, mais non polie, on n'aperçoit point du tout de *réflexion* régulière, depuis l'incidence perpendiculaire, jusqu'à un certain degré d'obliquité; alors, on commence à avoir, par *réflexion*, des images régulières, d'une intensité très-foible. Cette intensité s'augmente avec l'obliquité, & la *réflexion* finit par devenir aussi parfaite, que sur les verres du plus beau poli.

Nous allons maintenant examiner comment on explique la *réflexion de la lumière*, dans les deux hypothèses de l'émission & de la vibration.

Dans le système de l'émission, on a d'abord supposé que, les molécules lumineuses étoient sphériques & parfaitement élastiques. Or, lorsque des corps sphériques & parfaitement élastiques, sont lancés sur la surface plane d'un corps dur, elles doivent nécessairement, & en raison de leur élasticité, se réfléchir; &, à cause de leur parfaite élasticité, l'angle de *réflexion* doit être exactement egal à l'angle d'incidence.

Toute simple que paroisse cette explication, il est difficile de l'adopter, parce que les molécules de la lumière sont d'une telle ténuité, que les plus petites inégalités sur les surfaces des corps polis, doivent nécessairement les dévier de la direction qu'elles suivroient, si la surface étoit d'un poli parfait. Mais, par le moyen que l'on est obligé d'employer, pour dresser & polir les surfaces réfléchissantes, il est impossible d'éviter qu'il n'y reste des inégalités.

Pour dresser & polir une surface réfléchissante, on emploie, d'abord, des matières dures en grains fins; cette matière corrode la surface, en laissant des traces creuses de son passage. A cette substance, on en fait succéder une plus fine, qui détruit une partie des creux, des aspérités formées par la première, il s'en forme de plus petites; des substances plus fines se succèdent, & servent à diminuer les aspérités; enfin, on termine en frottant la surface avec du papier fin, avec la main; mais, quelques soins que l'on prenne, il reste toujours des traces du passage des grains fins & corrosifs, traces assez fines, à la vérité, pour ne pas être perceptibles à l'œil, mais qui deviennent visibles à l'aide de microscope ou d'autres instrumens grossissans; & si nous avions des moyens de mieux distinguer ces aspérités, la surface la mieux polie nous présenteroit le spectacle d'une vaste plaine, sillonnée & hérissée de rochers presque contigus & de toutes les formes imaginables; & comme ces sillons, ces aspérités, sont infiniment plus grands que les molécules de lumière, il doit en résulter une déviation continuelle des rayons de lumière, d'une manière analogue à celle qui a lieu sur les surfaces non polies.

Mais on suppose que les molécules lumineuses sont parfaitement sphériques; si cependant ces molécules étoient irrégulières, elliptiques, cylindriques, telles, enfin, que la ligne tirée de son centre de gravité, au point de contact avec la surface choquée, ne lui soit pas perpendiculaire, il n'y auroit plus d'égalité entre les angles d'incidence & de *réflexion*. Or, qui se persuadera que toutes les particules lumineuses soient élastiques & de forme sphérique?

Non-seulement la lumiere se réfléchit, en passant des milieux rares dans des milieux plus denses; mais elle se réfléchit également, en passant des milieux denses dans des milieux plus rares. Ainsi, de l'air dans le verre, & du verre dans l'air; on conçoit bien, comment les molécules de la lumière, venant de l'air, choquant la surface dure du verre, peuvent se réfléchir; mais il est difficile de concevoir comment les molécules de la lumière rencontrant la surface de l'air qui est très-rare, peuvent se réfléchir dans le verre, qu'elles viennent de traverser, pour parvenir à la surface de l'air.

Une circonstance plus singulière se présente. C'est que, si la lumière, en passant du verre dans l'air, le frappe sur un angle moindre de 40 à 41 degrés, elle se réfléchit entièrement; mais si son obliquité est moindre, elle est transmise, pour la plus grande partie. Or, on ne peut imaginer que la lumière, à un degré d'obliquité, rencontre assez de pores dans l'air, pour lui donner passage, & que, sous un autre degré, elle ne rencontre que des parties capables de la réfléchir entièrement, surtout si l'on fait attention que, dans son passage de l'air dans le verre, quelqu'oblique que soit son incidence, elle trouve assez de pores dans

(1) *Traité de Physique expérimentale & mathématique*, tome III, page 195.

le verre, pour en transmettre la plus grande partie.

Si l'on suppose que la lumière n'est pas réfléchie par l'air, mais par les parties les plus superficielles du verre, la même difficulté subsistera toujours; d'ailleurs, une pareille supposition est inintelligible. De plus, si l'on met de l'eau à la place de l'air, derrière quelques parties du verre, la *réflexion* n'a plus lieu sous un aussi grand angle, & la lumière pénètre dans l'eau. Cependant, la *réflexion* reparoît sous un très-petit angle; mais si c'est un morceau de verre semblable, qui ait été placé contre le premier, toute la lumière est transmise.

Toutes ces considérations & plusieurs autres, que nous omettons, portent donc à conclure, que la *réflexion de la lumière* ne se fait pas par le choc de ses particules contre celle des corps. Newton l'attribue à deux forces, répulsives & attractives, qui sont exercées par les particules des corps sur les molécules lumineuses, à une très-petite distance de la surface de séparation des deux corps, que la lumière traverse & touche.

Voici la manière dont Newton conçoit que la *réflexion* s'opère: soit AB, *fig.* 1153 (*b*), la surface de séparation des deux milieux, CD le commencement de l'action des forces répulsives, exercées par les molécules des corps sur les particules lumineuses, EF la limite des forces répulsives & la naissance des forces attractives. Enfin GHI, la direction d'un rayon de lumière. Il est clair que, dès l'instant que les particules lumineuses parviennent à la ligne CD, elles éprouvent une répulsion, qui vient de leur direction; à mesure qu'elles pénètrent dans l'intervalle CDEF, elles sont constamment repoussées & changent de direction, jusqu'à ce qu'elles parviennent en K, où la direction de leur mouvement est parallèle à la surface du plan de séparation AB. Alors la répulsion continuant à agir, la direction du mouvement se redresse, jusqu'à ce que les particules soient arrivées au point L, commencement de la répulsion: de ce point, les particules se meuvent en ligne droite, suivant LM, tangente à la courbe HKL. Comme cette courbe est, dans la partie KL, parfaitement semblable à la partie KH, il s'ensuit que la tangente LM fait, avec la surface de séparation, un angle LMD de *réflexion*, parfaitement égal à l'angle d'incidence GHC.

Dans cette explication, de très-petites inégalités sur la surface polie, ne doivent pas avoir d'influence sensible sur la direction du rayon réfléchi; il suffit que ces petites inégalités, imperceptibles à la vue, soient très-petites par rapport à la distance CD, où la répulsion de la surface commence à être exercée sur les particules lumineuses.

On pourroit conclure, de cette explication, que, si toutes les particules lumineuses étoient parfaitement semblables, & se comportoient de la même manière, toutes devroient être réfléchies. Cependant, on s'assure par l'expérience, qu'une partie seule des rayons est réfléchie, tandis que l'autre pénètre dans l'intérieur des corps. C'est pour expliquer ce second effet, que Newton a supposé une seconde force, une force attractive, exercée par les molécules des corps, sur les particules de la lumière, mais dont le commencement de son action est beaucoup plus rapproché de la surface du corps; & lorsque, par leur changement de direction, les molécules lumineuses parviennent en P, elles sont alors attirées, & elles pénètrent dans la surface du corps, après avoir décrit une courbe OPQ. *Voyez* RÉFRACTION.

Ainsi, en vertu de ces deux forces, les molécules lumineuses peuvent être réfléchies, ou parvenir jusqu'à la surface de séparation, & pénétrer le second milieu, selon que, par l'action de la force répulsive, la direction que suit la particule, est devenue parallèle au plan de séparation avant d'avoir atteint la ligne EF, ou qu'elle atteint cette ligne avant d'avoir obtenu une direction parallèle; mais à quoi peut tenir cette faculté des molécules lumineuses, d'être plus ou moins déviées de leur direction en arrivant près de la surface du corps? Les uns l'ont attribué à une différence dans la vitesse, les autres à une différence dans leur masse; enfin, Newton l'attribue à des accès de facile *réflexion* & de facile transmission, que les molécules lumineuses éprouvent.

Pour mettre à même d'apprécier l'opinion de Newton, nous allons transcrire, littéralement, ce qu'il en dit dans ses 18, 19 & 20[e] questions du livre III de son *Traité d'optique*. « La chaleur » (*quest.* 18) n'est-elle pas communiquée à travers le vide, après que l'air en a été pompé? » & ce milieu n'est-il pas le même que celui qui » rompt & *réfléchit la lumière*, & par les vibrations duquel elle échauffe les corps, & est mise » dans des *accès de facile transmission & de facile* » *réflexion*? La réfraction de la lumière (*quest.* 19) » ne provient-elle pas de la différente densité de » ce milieu éthéré, en différens endroits, la lumière s'éloignant toujours des parties du milieu » les plus denses? & sa densité n'est-elle pas plus » grande dans les espaces libres & vides d'air & » d'autres corps plus grossiers, que dans les pores » de l'eau, du verre, du cristal, des pierres précieuses, &c.? Car, lorsque la lumière passe au-delà du verre ou du cristal, & que, tombant » fort obliquement sur la surface du verre la plus » éloignée, elle est toujours *réfléchie*; cette *réflexion* » *totale* doit plutôt venir de la densité & de la » vigueur du milieu, hors du verre & au-delà du » verre, que de sa rareté & de sa foiblesse. Ce » milieu (*quest.* 20), passant de l'eau, du verre, » dans d'autres corps plus rares, ne devient-il pas » toujours plus dense par degrés, & ne rompt-il » pas, par ce moyen, les rayons de lumière, non » dans un point, mais en les plaçant peu à peu en » ligne courbe, & la condensation graduelle de

» ce

» ce milieu ne s'étend-elle pas à quelque diſtance » des corps, & ne produit-elle pas, par-là, les » inflexions des *rayons de la lumière*, qui paſſent » près de leurs extrémités & à quelque diſtance? »

Nous avons vu, qu'en arrivant ſur une ſurface autant polie qu'on peut l'obtenir, la lumière ſuivoit cette loi, en ſe réfléchiſſant, que les angles de *réflexion* étoient égaux aux angles d'incidence. Les anciens auteurs d'optique, pour prouver cette égalité, ſe ſont fondés ſur le principe, que la nature agit toujours par les voies les plus courtes, & ils prétendent qu'un rayon de lumière AB, *fig.* 1151 (*b*), ſe réfléchit en ſuivant la ligne BC, parce que le chemin le plus court, pour aller du point A au point C, en frappant le plan DE, eſt de paſſer par le point C, tel que l'angle ABF, d'incidence, ſoit égal à l'angle CBG, de *réflexion*, en ſorte que ſi le corps ou point A, paſſoit par tout autre point que B, du plan DE, pour arriver en C, il y arriveroit par un chemin plus long que ABC. Telle eſt la démonſtration que donnent Vitellion, Ptolémée, Héliodore de Lariſſe, Héron, Clavius, &c.

En effet, ſoit les deux points A & C, à égale diſtance du plan, le point B ſera néceſſairement au milieu de FG. Faiſant $AF = CE = a$; $FB = BG = b$: on aura $AB + BC = 2\sqrt{a^2 + b^2}$. Si l'on ſuppoſe le point d'incidence en K, on aura $FK = FB - KB = b - x$ & $GK = b + x$. De-là $AK = \sqrt{a^2 + b^2 - 2bx + x^2}$ & $CK = \sqrt{a^2 + b^2 + 2bx + x^2}$. Ainſi, $AK + CK = \sqrt{a^2 + b^2 - 2bx + x c} + \sqrt{a^2 + b^2 + 2bx + x^2}$. Ce qui eſt plus grand que $2\sqrt{a^2 + b^2}$.

Fermat s'eſt ſervi du même principe, pour démontrer l'égalité des angles d'incidence & de réflexion; mais on voit aſſez combien il eſt peu ſolide, car: 1°. le rayon qui part de A, a déjà une direction déterminée, & par conſéquent on ne peut pas dire qu'il prenne la direction AB, pour arriver au point C, mais plutôt qu'il arrive au point C, parce qu'il a pris la direction AB.

2°. D'ailleurs, ſi la nature agit toujours par les voies les plus courtes, pourquoi le rayon ne va-t-il pas tout droit de A en C, au lieu de paſſer par le plan DE? C'eſt que le rayon étant dirigé ſur ce plan, doit néceſſairement le rencontrer avant de revenir ſur C; s'il ne le rencontroit pas, il n'y auroit pas de *réflexion*, & que le problème n'eſt pas, que la molécule lumineuſe aille directement du point A au point C, mais du point A au point C, en touchant le plan DE.

3°. Enfin, une raiſon déciſive contre le principe, c'eſt que le chemin de *réflexion* ABC, eſt, à la vérité, le plus court dans les miroirs plans & dans les miroirs ſphériques convexes; mais dans les miroirs ſphériques concaves, il eſt ſouvent le plus long; que devient alors ce principe? Fermat répond, que la ligne droite étant plus ſimple que la circulaire, le mouvement des rayons doit alors ſe rapporter au plan qui touche le miroir concave, au point d'incidence, & qu'en ſubſtituant ainſi, un miroir plan au miroir concave, le principe ſubſiſte dans ſon entier. Le Père Taquet dit, que la nature agit, à la vérité, par la voie la plus courte, lorſqu'il y en a une plus courte de poſſible; mais que, quand il n'y en a pas, elle prend la plus longue, qui eſt alors la ſeule voie unique & déterminée. Il ne paroît pas néceſſaire de réfuter ſérieuſement ces opinions.

Il eſt facile de conclure, de ces diverſes explications de la cauſe de la *réflexion de la lumière*, ſuppoſée émiſe par les corps lumineux, combien peu nous ſommes encore inſtruits ſur la cauſe de ce phénomène, puiſque tout ſe réduit à des hypothèſes plus ou moins vraiſemblables.

Dans le ſyſtême de la vibration, la *réflexion de la lumière* s'explique de la même manière que la *réflexion* du ſon. (*Voyez* ECHOS) La vibration du corps lumineux ſe communique au milieu éthéré, lequel, par ſes ondulations, tranſmet la lumière à des diſtances infinies; mais, dès que les ondulations rencontrent un obſtacle, elles ſe réfléchiſſent & ſe continuent comme ſi le centre des oſcillations étoit du côté oppoſé, à la même diſtance, & dans la direction de la normale au point de contact; & comme cette *réflexion* eſt toujours jugée, dans la perpendiculaire à la courbe des ondulations, le rayon parvient toujours en ligne droite, en faiſant des angles de *réflexion* égaux aux angles d'incidence.

En touchant le corps, les ondulations lumineuſes produiſent deux effets: 1°. *réflexion* des ondulations du milieu, ce qui occaſionne la *réflexion de la lumière* à la ſurface des corps; 2°. communication des ondulations à l'éther contenu dans l'intérieur des corps. Cette communication eſt la cauſe de la pénétration de la lumière dans l'intérieur des corps, & conſéquemment de la réfraction & de la couleur des corps opaques.

On voit que, dans le ſyſtême des ondulations lumineuſes, comme dans celui de l'émiſſion de la lumière, la *réflexion* n'eſt expliquée que par une hypothèſe; & comme nous n'avons encore aucune donnée, ſur les cauſes de la production de la lumière, que nous ne la connoiſſons que par ſes effets, il nous eſt extrêmement difficile, ſi ce n'eſt impoſſible, d'indiquer la cauſe certaine de la *réflexion de la lumière*.

RÉFLEXION DE LA LUMIÈRE POLARISÉE. Lumière réfléchie en éprouvant, ou après avoir éprouvé l'action de la polariſation.

En traverſant pluſieurs ſubſtances diaphanes, telles que le criſtal de roche, le ſpath calcaire, &c., la lumière ſe diviſe en deux faiſceaux, qui jouiſſent chacun de la réfraction, mais dans deux directions différentes. L'une ſubit la réfraction

ſimple, propre à cette ſubſtance; l'autre ſubit la réfraction extraordinaire.

Si l'on reçoit ſur la ſurface d'une glace polie, inclinée de 35 deg. 25′, le rayon polariſé qui a éprouvé la réfraction ordinaire, celui-ci ſe réfléchit entièrement; mais ſi l'on reçoit ſur cette même glace, le rayon qui a éprouvé la réfraction extraordinaire, celui-ci ſe réfracte complétement.

Recevant ſur la ſurface d'une glace polie, un rayon de lumière ordinaire, incliné ſous un angle de 35° 25′, à la ſurface de cette glace; ce rayon ſe diviſe en deux parties, l'une ſe réfléchit, l'autre ſe réfracte. Le rayon réfléchi eſt entièrement polariſé. Plaçant au-deſſus de la première glace, une ſeconde glace parallèle, le rayon qui parvient ſur cette ſurface, ſe réfléchit entièrement; mais ſi, tout en conſervant cet angle de 35° 25′, avec le rayon réfléchi, on tourne la glace ſur le rayon conſidéré comme axe, on voit auſſitôt la proportion de lumière réfléchie, diminuer graduellement; la portion non réfléchie, pénètre à travers la glace en ſe réfractant. Dès que la glace ſupérieure a décrit un angle de 90°, la lumière polariſée ceſſe d'être réfléchie, elle eſt toute réfractée; continuant à tourner la glace ſupérieure, une portion de la lumière, foible d'abord, ſe *réfléchit;* cette portion augmente ſucceſſivement à meſure que la glace tourne ſur ſon axe, juſqu'à ce qu'elle faſſe un angle de 180° avec ſa première direction; alors la lumière polariſée eſt réfléchie; continuant à tourner, le même phénomène ſe préſente; c'eſt-à-dire, que la lumière réfléchie diminue, juſqu'à ce que la glace ait décrit un angle de 270°, où toute la lumière eſt réfractée; puis la lumière réfléchie augmente, juſqu'à ce que la glace ait fait un tour entier, & qu'elle ſoit devenue parallèle à la première glace, alors toute la lumière polariſée eſt réfléchie.

Il n'eſt pas abſolument néceſſaire, pour obtenir ce réſultat, que la lumière ſoit polariſée par *réflexion;* on y parvient également, avec de la lumière polariſée par réfraction, c'eſt-à-dire, après avoir paſſé à travers du ſpath d'Iſlande ou d'autres criſtaux tranſparens, polariſant la lumière; mais comme, dans cette circonſtance, on obtient deux faiſceaux différens, l'un de lumière polariſée, l'autre de lumière ordinaire, la *réflexion* ſur une glace, inclinée de 35° 25′ ſur l'axe du faiſceau de lumière, donne deux réſultats, l'un par le rayon polariſé, & l'autre par le rayon ordinaire. *Voyez* Polarisation de la lumière, Réflexion des rayons lumineux, ou Rayons de lumière réfléchie.

Ce que l'on appelle *rayons lumineux,* n'eſt autre choſe que la trace du paſſage de la lumière, trace qui eſt le plus ordinairement en ligne droite. *Voyez* Réflexion de la lumière.

Réflexion du calorique. Action des corps réfléchiſſans ſur les rayons du calorique, par laquelle ils changent de direction dans l'eſpace.

Quelque peu de connoiſſances que nous ayons ſur la cauſe de la chaleur, que nous avons attribuée à une ſubſtance impondérable, le calorique, on n'en diviſe pas moins cette ſubſtance en pluſieurs claſſes, telles que, Calorique combiné, Calorique latent, Calorique rayonnant, &c. *Voyez* ces mots.

C'eſt cette dernière diviſion du calorique, le calorique rayonnant, que les corps échauffés lancent ou propagent dans l'eſpace, qui a la propriété de ſe réfléchir. Son mouvement ſe tranſmet en ligne droite, tant qu'il ne rencontre pas d'obſtacle; lorſque des ſurfaces polies ſe trouvent ſur ſon paſſage, il les choque, & ſe réfléchit; en faiſant ſes angles de *réflexion* égaux aux angles d'incidence.

Il exiſte, pour l'émiſſion de la chaleur, comme pour celle de la lumière, deux hypothèſes: dans l'une, le calorique eſt une matière impondérable lancée par les corps chauds; dans l'autre, c'eſt un mouvement de vibration exiſtant dans les corps chauds, qu'elle communique à une matière extrêmement rare qui remplit l'eſpace. La *réflexion du calorique* ſe comporte & s'explique de la même manière, dans les deux hypothèſes, que la Réflexion de la lumière. *Voyez* ce mot.

On doit à cette propriété du calorique, de ſe réfléchir ſuivant la loi générale, que les angles de *réflexion* ſont égaux aux angles d'incidence, ce réſultat ſi utile de la concentration de la chaleur, de ſa réunion aux foyers des miroirs concaves.

Mariotte paroît être un des premiers qui ait remarqué, que la chaleur du feu ſe concentroit au foyer des miroirs concaves, comme la lumière; depuis, Scheele s'eſt aſſuré, que la loi de ſa *réflexion* étoit abſolument la même que celle de la lumière. *Voyez* Calorique rayonnant.

Réflexion du froid. Propriété que l'on a attribuée au froid, de ſe réfléchir comme la chaleur. *Voyez* Réflexion du calorique.

Si l'on place à peu de diſtance d'un corps froid, un miroir concave, ou toute autre ſurface réfléchiſſante, on obſerve le froid ſe propager, de cette ſurface, comme s'il étoit réfléchi, en faiſant les angles de *réflexion* égaux à ſes angles d'incidence; alors on a penſé que cette faculté, qu'avoit le froid de ſe réfléchir ainſi, étoit due à une matière particulière, impondérable, qui ſe comportoit comme la lumière & la chaleur, & à laquelle on a donné le nom de *frigorique;* mais bientôt on s'eſt aperçu que ce phénomène s'expliquoit également bien, par le mouvement & la *réflexion* de la chaleur, vers le corps froid; alors on a abandonné l'idée d'introduire, dans l'explication des phénomènes de la nature, une ſubſtance hypothétique inutile. *Voyez* Frigorique.

Réflexion du son. Propriété qu'a le son de se réfléchir & de produire des échos.

On croit que le son se propage dans l'air par des ondes sonores, occasionnées par la vibration des corps sonores, centre de ces ondes (*voyez* Propagation du son), & que, lorsque ces ondes rencontrent des obstacles, elles se réfléchissent en formant des ondulations nouvelles, dont le centre virtuel est derrière l'obstacle, à une distance égale à celle du centre réel. De-là, on conçoit que la *réflexion du son* doit se faire, comme celle de la lumière, c'est-à-dire, que les angles de *réflexion* doivent être égaux aux angles d'incidence.

Mais, comme il est impossible, à l'aide de cette hypothèse sur la *réflexion du son*, de concevoir la formation des échos, qui ont lieu ordinairement dans les bois, près des masures, où l'on n'aperçoit aucun indice des surfaces refléchissantes, qui doivent produire les échos que l'on observe; M. Hassenfratz, à la suite d'observations & d'expériences répétées un grand nombre de fois, s'est assuré que, ce qu'on appelle *réflexion du son*, étoit produit par des corps capables de vibration, rencontrés par le milieu propagateur du son, & auquel ce milieu communique sa vibration; les nouveaux corps deviennent sonores, & donnent à l'air un mouvement de vibration rétrograde, lequel produit ce qu'on appelle *réflexion du son*. Voyez Echos.

Tout porte à croire, que cette hypothèse de la rétrogradation des ondes sonores, qui n'existe pas dans la nature, puisque la *réflexion du son*, ou mieux, les échos, ne sont pas produits, là où il existe des surfaces planes propres à les réfléchir, mais dans ceux seulement où sont placés des corps, susceptibles de vibrer à l'unisson des tons qui leur parviennent; tout porte à croire, disons-nous, que cette hypothèse a été formée, sur la rétrogradation des ondes qui ont lieu sur la surface de l'eau, ou de tout autre liquide, lorsque ces ondes rencontrent des surfaces qui les empêchent de se prolonger, d'où il résulte que la théorie mathématique de la prorogation du son, & de sa rétrogradation par la formation d'ondes sonores, analogues à celles qui se forment sur la surface de l'eau, quoique présentant des résultats conformes à ceux que l'on observe, dans un grand nombre de circonstances, auroit besoin d'être méditée de nouveau, de manière à pouvoir expliquer les causes de la *réflexion du son*, dans les lieux où cette *réflexion* paroit exister.

Réflexion (Ligne de). Direction que suivent les corps pondérables, la lumière, le calorique, &c., après avoir été réfléchis sur la surface des corps réfléchissans. *Voyez* Ligne de réflexion.

Réflexion (Point de). Point d'une surface de laquelle un corps se réfléchit. *Voyez* Point d'incidence.

Réflexion (Rayon de). Trace du mouvement & de la direction que suit la lumière, la chaleur, le son, en partant du point d'où ils se réfléchissent. *Voyez* Rayon.

Réflexion (Plan de); planum reflexionis; *zuruck werfungs ebene*. Plan qui reçoit les rayons de lumière, & duquel ils se réfléchissent.

REFLUX; *de* retrò, *en arrière*; fluere, *couler*; *fluth*; s. m. Mouvement régulier de la mer qui se retire & qui s'éloigne.

On observe constamment sur les bords de la mer, principalement sur ceux de l'Océan, un mouvement d'élévation des eaux, puis un mouvement d'abaissement; ces deux mouvemens sont occasionnés, par l'action combinée de la lune & du soleil sur la masse de la terre. Le mouvement d'élévation se nomme *flux*, & celui d'abaissement *reflux*. Voyez Flux.

REFOULER; *de la particule itérative* re, *& du latin barbare* fullare, *fouler*; v. act. Fouler une seconde, une troisième, &c. de fois.

C'est, en *hydraulique*, l'action exercée par le piston des pompes foulantes, qui forcent l'eau, par leur pression, à monter dans des tuyaux, & à sortir avec impétuosité.

RÉFRACTAIRE; *de* refragari, *s'opposer*, *résister*; refractaria; *umschmelzbar*. Qui résiste aux actions que l'on exerce sur lui.

En *chimie*, on donne le nom de *réfractaire*, aux substances qui ne peuvent point se fondre, ou qui ne se fondent que très-difficilement. C'est dans ce sens qu'on dit, *mine réfractaire*, *terre réfractaire*, *creuset réfractaire*.

RÉFRACTÉ; *de* retrò, *en arrière*; frangere, *rompre*; adj. Qui change de direction.

On donne l'épithète de *réfracté*, à un rayon de lumière qui a changé la direction de son mouvement, en passant obliquement, d'un milieu dans un autre, plus ou moins résistant.

Dans cette circonstance, le rayon de lumière éprouve, au point de contact des deux milieux, une sorte de déviation, qui est telle, que sa nouvelle direction fait un angle avec la première, & paroît, en cet endroit-là, comme brisée. C'est pourquoi on donne à ce rayon le nom de *réfracté*, comme qui diroit, *rayon brisé*. Voyez Réfraction de la lumière.

On appelle encore *réfracté*, le mouvement d'un corps qui a souffert l'espèce de déviation dont nous venons de parler. *Voyez* Réfraction.

Réfracté (Mouvement). Mouvement d'un corps dont la direction se rompt, ou se change en

passant d'un milieu dans un autre. *Voyez* MOUVEMENT RÉFRACTÉ.

RÉFRACTÉ (Rayon). Rayon de lumière ou de chaleur qui éprouve une déviation, qui se rompt, qui change de direction en passant d'un milieu dans un autre. *Voyez* RAYON RÉFRACTÉ.

RÉFRACTION; même origine que *réfracté;* refractio; *bréchung;* f. f. Changement de direction.

C'est, en général, la déviation que souffre un corps qui passe obliquement, d'un milieu dans un autre, plus ou moins résistant que le milieu d'où il sort, & dont le plus ou moins de résistance, le contraint à s'incliner d'un côté ou d'un autre; de sorte que, sa nouvelle direction fait un angle avec la première, au point de contact des deux milieux, & paroît là comme brisée; d'où vient le mot de RÉFRACTION.

Un corps solide, passant d'un milieu dans un autre, par exemple, de l'air dans l'eau, ou de l'eau dans l'air, ces deux milieux n'étant pas également pénétrables pour lui, soit par la différence de leurs densités, soit par quelqu'autre cause, l'un lui opposera plus ou moins de résistance que l'autre. Ce plus ou moins de résistance qu'il éprouvera du nouveau milieu, que nous appellerons *milieu restringent*, ne manquera pas de lui faire quitter sa première direction, pourvu qu'il y entre obliquement: c'est là ce qu'on appelle *réfraction.*

Ainsi, supposons un grand bassin plein d'eau, dont la coupe soit représentée par ABCD, *fig.* 1154, on ne peut diriger vers la surface de l'eau AC, un corps solide, que de deux manières; ou par une perpendiculaire au plan qui sépare les deux milieux, comme PF, ou par une ligne plus ou moins oblique à ce même plan, telle qu'une ligne prise entre PF & CF, pour aboutir au point F; car si le corps solide suivoit la ligne GF, ou toute autre ligne qui lui fût parallèle, il est évident qu'il n'entreroit jamais dans l'eau, & que, par conséquent, il ne changeroit pas de milieu. Si un corps solide vient à la surface de l'eau, par la perpendiculaire PF, l'expérience prouve qu'il continue de se mouvoir par P*p*, & par conséquent qu'il ne souffre aucune *réfraction;* mais s'il suit une ligne oblique comme *e*F, sitôt qu'il est parvenu en F, l'eau qu'il commence à toucher, devient pour lui un milieu réfringent; l'expérience prouve encore, qu'au lieu de continuer sa route en ligne droite, & d'aller de F en G, il reçoit une nouvelle direction, qui fait un angle avec la première, au point F, ce qui le porte plus haut que le point G; comme, par exemple, de F en H, en l'éloignant de la perpendiculaire FP. Ce mobile souffre donc, dans ce cas-là, une *réfraction*, & cette *réfraction* l'éloigne de la perpendiculaire au plan qui sépare les deux milieux.

Dans le cas où le mobile passeroit de l'eau dans l'air, ou, en général, d'un milieu dense dans un plus rare, d'un milieu plus résistant dans un milieu moins résistant, la *réfraction* se feroit en sens contraire. Si, par exemple, il avoit décrit dans l'eau la ligne HF, il ne continueroit point dans l'air son mouvement en ligne droite par la ligne FK. La *réfraction* qu'il souffriroit au point F, lui feroit prendre une nouvelle direction, & le porteroit à un point plus élevé que le point K, comme, par exemple, en *e*; ce qui l'approcheroit de la perpendiculaire PF.

La *réfraction* dépend donc de deux conditions absolument essentielles, & sans lesquelles elle n'a pas lieu. La première est le passage du mobile d'un milieu dans un autre plus ou moins résistant; la seconde est l'obliquité d'incidence de la part du mobile. Si donc le mobile passe d'un milieu rare dans un plus dense, d'un milieu moins résistant dans un milieu plus résistant, il se *réfracte*, en s'éloignant de la perpendiculaire imaginée au plan de séparation des deux milieux, & en faisant un angle de *réfraction* plus grand que son angle d'incidence; mais si le mobile passe obliquement d'un milieu plus résistant dans un milieu moins résistant, il se *réfracte* en s'approchant de la perpendiculaire, imaginée au plan qui sépare les deux milieux; en un mot, en faisant un angle de réflexion plus petit que son angle d'incidence.

Voici les faits tels que l'expérience les donne: voyons-en maintenant la raison.

Nous avons dit que, quoiqu'il y ait changement de milieu, s'il n'y a point d'obliquité d'incidence, si le mobile arrive par la ligne PF, perpendiculaire à la surface AC du milieu réfringent, il n'y a point de *réfraction.*

En effet, supposons que le mobile M, *fig.* 1154 (*a*), arrive du point *m* au vase plein d'eau NITN, par la ligne P*p*, perpendiculaire à la surface N*n* de l'eau. Ce mobile se trouve successivement dans l'air & dans l'eau, & n'éprouve de résistance, de la part de ces milieux, que sur son hémisphère inférieur NO*n*. Tant qu'il est dans l'air, que nous supposons en repos & d'une densité uniforme, les résistances qu'il éprouve d'une part, sont compensées par celles qu'il éprouve de l'autre; sa vitesse est également retardée dans tous les points; son centre ne doit donc point se détourner de la ligne P*p*. On peut dire la même chose quand on considère le mobile entièrement plongé dans l'eau, seulement la résistance de ce premier milieu est plus grande que celle du second; elle retarde davantage la vitesse du mobile, mais elle ne le détourne pas de sa première direction, puisqu'elle agit pareillement de toutes parts.

On peut également appliquer le même raisonnement au passage du corps de l'air dans l'eau; car, quand le mobile commence à se plonger, l'eau résiste directement en O, dans une direction qui passe par le centre M, en se plongeant jus-

qu'en S *s*; les résistances qu'il éprouve de S en O, sont compensées par celles qu'il éprouve de O en *s* : de même, en se plongeant de plus en plus, les parties S R, R N & leurs correspondantes *s r*, *r n*, participent également à la résistance du nouveau milieu. Ces résistances de part & d'autre se font donc équilibre, & cet équilibre maintient toujours le centre M dans la ligne P *p*; ce qui prouve bien que l'obliquité d'incidence, de la part du mobile, est une condition absolument essentielle pour la *réfraction*, puisque, sans elle, le mobile continue son mouvement dans sa première direction, quoiqu'il passe d'un milieu dans un autre d'une résistance différente.

Il n'en est pas de même quand le plan se présente obliquement au plan qui sépare les deux milieux. Supposons le mobile M, *fig.* 1154 (*b*), qui arrive du point *m* à la surface de l'eau dans la direction S T, oblique à cette surface. Tant qu'il est tout entier dans l'air, comme en *m*, les obstacles qui se présentent à son hémisphère antérieur *n o p*, agissent également de tous les côtés; cette égalité entretient le mobile dans la direction M O; mais quand il passe de l'air dans l'eau, ce même hémisphère N O P, pendant tout le temps de son immersion, rencontre des obstacles plus difficiles à vaincre d'un côté que de l'autre; car, le point R venant à toucher l'eau, éprouve plus de résistance que n'en éprouve son correspondant Q, qui ne rencontre encore que de l'air. Or, un mobile se porte toujours du côté où il éprouve moins de résistance. L'équilibre étant rompu de part & d'autre, le centre M se porte du côté des plus foibles, & commence à s'écarter de sa première direction S T. La vitesse du mobile étant ralentie de plus en plus, par son immersion dans l'eau, & le mobile éprouvant toujours plus de résistance dans la partie O R P, qu'il n'en éprouve dans la partie correspondante O Q N, jusqu'à ce que son hémisphère antérieur N O P, soit entièrement plongé, son centre M, abandonne de plus en plus sa première direction, & descend par une petite courbe M V, dont le dernier élément V, commence la nouvelle direction V X; ce qui l'éloigne de la perpendiculaire A B, imaginée à la surface de l'eau, & rend l'angle de *réfraction* plus grand que l'angle d'incidence.

Si le milieu Y, dans lequel se meut d'abord le mobile, étoit plus dense ou moins résistant que le milieu Z, dans lequel il passe, le mobile M éprouveroit alors une moindre résistance dans la partie O R P, que dans la partie O Q N; la courbe M V seroit tournée en sens contraire, ce qui rapprocheroit la nouvelle direction de la perpendiculaire A B, & rendroit la *réfraction* plus petite que l'angle d'incidence.

La *réfraction* est susceptible de plus & de moins; la différence qu'elle produit entre les angles d'incidence & de *réfraction*, peut être plus ou moins grande, suivant les circonstances. Le plus ou le moins dépend du degré d'obliquité avec lequel le mobile arrive au milieu réfringent, du degré de densité de ce milieu réfringent, de la grandeur du mobile & de sa vitesse.

Nous avons vu que la *réfraction* est nulle, lorsque la direction du mobile est perpendiculaire à la surface du milieu réfringent: elle commence avec l'obliquité d'incidence, elle augmente avec elle, & proportionnellement avec elle; car, 1°. plus l'obliquité est grande, plus la *réfraction* est considérable. Si le mobile, au lieu de suivre la direction S T, *fig.* 1154 (*b*), pour arriver au milieu réfringent, suivoit la direction *s t*, *fig.* 1154 (*c*), plus oblique que la première, il souffriroit une plus grande *réfraction*; car, dans ce cas-là, la partie O R P, de l'hémisphère antérieur, seroit toute entière plongée dans l'eau, tandis que la partie O Q N, seroit encore toute entière dans l'air. La différence entre les résistances sur les parties correspondantes, seroit d'autant plus grande; donc la *réfraction* augmente avec l'obliquité d'incidence.

2°. Elle augmente aussi proportionnellement à elle; car si, dans différens cas, nous supposons le même mobile & les mêmes milieux, quels que soient les différens degrés d'obliquité avec lesquels le mobile arrive au milieu réfringent, il y aura, dans tous les cas, le même rapport entre les angles d'incidence & de *réfraction*. Par exemple, dans les deux incidences différemment obliques, A C & B F, *fig.* 1154 (*d*). Si l'on compare les angles d'incidence A C P, B F D, avec les angles de *réfraction* *a* C *p*; *b* F *d*, lesquels se mesurent par les lignes P A, D B, *a p*, *b d*, qui en sont les sinus, on verra que, si P A est à *a p*, comme 2 est à 3; de même, les deux lignes semblables D B & *b d*, qui représentent le cas d'une *réfraction* plus grande, sont aussi dans le même rapport entr'elles; donc, toutes choses égales d'ailleurs, la *réfraction* augmente proportionnellement à l'obliquité d'incidence.

Quand l'incidence est très-oblique, il arrive souvent que le mobile, au lieu de se plonger dans le milieu réfringent, se réfléchit comme s'il tomboit sur un plan solide. C'est ce qui arrive à un boulet de canon, tiré obliquement à la surface de l'eau. Dans ce cas, l'eau refuse assez long-temps le passage, pour lui donner le temps de continuer son mouvement dans l'air; il se réfléchit de dessus l'eau comme il le feroit de dessus un plan solide, & par les mêmes raisons. (*Voyez* Réflexion, Ricochet.) Il résulte de-là, que l'on seroit très-peu en sûreté, si l'on se trouvoit dans la direction du mouvement réfléchi d'une balle ou d'un boulet, qui seroient tirés très-obliquement à la surface de l'eau.

La grandeur de la *réfraction* dépend encore de la densité plus grande du milieu réfringent, toutes choses étant égales d'ailleurs.

Supposons le même corps lancé avec le même

degré d'obliquité, successivement vers différens milieux de densité différente ; celui des milieux qui aura le plus de densité, occasionnera la plus grande *réfraction ;* car la *réfraction* est causée par la différence de résistance des deux milieux, chacun sur la surface anterieure du mobile qui y répond : or, cette différence est d'autant plus grande, que le milieu réfringent a plus de densité, l'autre demeurant le même ; donc, &c.

Enfin, la grandeur de la *réfraction* dépend aussi de celle du mobile, car la *réfraction* est causée par la différence de la résistance des deux milieux, chacun sur la portion de la surface antérieure du mobile qui y répond ; or, la résistance du milieu réfringent, de l'eau, par exemple, est d'autant plus grande, que ses parties choquées sont en plus grand nombre ; elles sont en nombre d'autant plus grand, que le mobile a plus de volume. Un mobile sphérique, par exemple, arrivant à la surface de l'eau, ne la touche pas par un seul point ; c'est toujours par un segment, & ce segment heurte un nombre de parties d'autant plus grand, qu'il fait lui-même partie d'une sphère plus grande, qu'il a plus d'etendue avec moins de convexité ; il éprouve donc plus de résistance de la part de l'eau, ce qui occasionne une plus grande *réfraction.*

En effet, comme c'est une plus grande résistance, de la part du milieu réfringent, qui fait que, dans certains cas, le mobile a un mouvement réflechi & non pas réfracté ; aussi, a-t-on remarqué, qu'une balle de six lignes de diamètre, entroit dans l'eau, quand sa direction faisoit un angle de six degrés avec la surface, tandis qu'une plus grosse, à pareille incidence, étoit réfléchie ; & un boulet de canon, l'est sous un angle beaucoup plus ouvert, ce qui prouve combien la résistance devient plus grande, à mesure que la grandeur du mobile augmente.

On doit compter encore, que la vitesse avec laquelle le mobile arrive à la surface du milieu réfringent, influe sur la grandeur de la *réfraction*, car la résistance des milieux n'augmente pas seulement comme la vitesse avec laquelle on les frappe, mais à peu près comme le carré de cette vitesse. La résistance du milieu réfringent est donc plus grande, quand il est frappé avec plus de vitesse, ce qui augmente la *réfraction.*

Il suit, de tout ce que nous venons de dire, que, pour mesurer la *réfraction* d'un corps, il faut avoir égard à quatre choses : 1°. au degré d'obliquité avec lequel le mobile arrive au milieu réfringent ; 2°. au degré de densité de ce milieu ; 3°. à la grandeur du mobile ; 4°. à la vitesse avec laquelle il se meut.

De ce que les corps solides, en passant de l'air dans l'eau, éprouvent une *réfraction* qui change leur direction, il s'ensuit que si, par le moyen d'un fil AB, *fig.* 1154 (*e*), on pouvoit déterminer la direction d'un corps B, placé dans l'eau, il faudroit, pour l'atteindre, en dirigeant un projectile sur ce corps, donner à ce projectile la direction AD, beaucoup plus redressée, que celle du corps à l'œil du spectateur ; mais pour déterminer cette direction, il faudroit connoître exactement la réfringence que le projectile éprouve, avec la vitesse dont il est lancé, réfringence qui ne peut s'obtenir, qu'à la suite de nombreuses expériences, difficiles à bien faire.

Cette direction du corps, de l'eau dans l'air, peut facilement être connue lorsqu'il est fixe ; mais s'il a, dans l'eau, un mouvement qui lui soit propre, comme celui des poissons, par exemple, il est difficile de juger de sa position, ou de la direction du rayon visuel qui nous apporte son image, parce que ce rayon éprouve une *réfraction*, qui le fait paroitre plus élevé qu'il n'est naturellement.

Voilà donc deux difficultés que doivent éprouver les chasseurs, qui veulent tirer sur des poissons dans l'eau : la première, de juger du point où ils sont, de la direction que suit le rayon de lumière qui les fait apercevoir ; la seconde, de la *réfraction* qu'éprouvera la balle, après avoir touché la surface de l'eau, & ces deux effets de la *réfraction* doivent être appréciés, au moment où l'on ajuste le poisson, afin de donner au tube qui contient le projectile, la direction qui lui convient ; mais ces deux *réfractions* se font en sens contraire. Dans celle de la lumière, l'angle de *réfraction* est plus petit que l'angle d'incidence ; dans le mouvement du projectile, au contraire, l'angle de *réfraction* est plus grand que celui d'incidence. Ainsi, soit O, *fig.* 1154 (*f*), l'objet, il seroit aperçu par l'observateur dans l air, dans la direction AF, tandis que, pour être atteint par le projectile, il faudroit l'ajuster ou le viser dans la direction BF ; il faudroit donc, pour atteindre le poisson, que l'angle de direction du tube se composât de la somme des deux angles NFE, de *réfraction* de la lumière, & de l'angle EFB, de *réfraction* du projectile ; ce qui augmente, comme on voit, la difficulté de la chasse aux poissons.

Réfraction (Angle de). Angle que forme la direction de la *réfraction* avec la normale, au point incident de la surface que touche le corps réfracté. *Voyez* Angle de réfraction.

Réfraction astronomique ; refractio astronomica ; *strolen brech nungen astronomische ;* s. f. Déviation que souffrent les rayons de la lumière des astres, en passant dans notre atmosphère, & par laquelle ces astres paroissent plus élevés, au-dessus de l'horizon, qu'ils ne le sont en effet.

Soit T, *fig.* 1155, la terre, *tz* l'épaisseur de l'atmosphère, S un astre placé au-dessous de l'horizon H*h* ; le rayon S*c*, partant de cet astre, & arrivant à la surface de l'atmosphère, laquelle a plus de densité que le fluide éthéré, d'où sort le rayon, se réfracte au point *c*, en s'approchant de la perpendiculaire *pp*, & se rend en *t*, où est placé

l'observateur, lequel voit cet astre dans la direction *ts*, qui est celle de l'extrémité du rayon qui est entré dans son œil; il voit donc cet astre plus près du zénith Z, qu'il ne l'est réellement. Mais comme la densité de l'atmosphère n'est pas la même partout, & qu'elle va en augmentant, en approchant de la terre, le rayon D*a*, par exemple, doit souffrir plusieurs *réfractions* successives, & arriver par la courbe *abct*, & si la ligne droite *td*, est la tangente de cette courbe au point *t*, l'observateur voit l'astre en *d*, plus élevé au-dessus de l'horizon, que ne l'est D, lieu vrai de l'astre. C'est ce qui fait que nous voyons le soleil, la lune, &c., au-dessus de l'horizon, tandis qu'ils sont encore au-dessous. C'est aussi cette *réfraction* qui contribue aux crépuscules. *Voy.* Crépuscule.

Plusieurs observations astronomiques faites avec la dernière précision, prouvent que les astres souffrent une *réfraction* réelle. La plus simple de toutes ces observations, est que le soleil & la lune se lèvent plus tôt, & se couchent plus tard qu'ils ne doivent faire, suivant les tables, & qu'ils paroissent encore sur l'horizon, dans le temps qu'ils doivent être au-dessous.

En effet, comme la propagation de la lumière se fait en lignes droites, les rayons qui partent d'un astre qui est au-dessous de l'horizon, ne peuvent parvenir à l'œil, à moins qu'ils ne se détournent de leur chemin en entrant dans notre atmosphère; il est donc évident que les rayons souffrent une *réfraction*, en passant dans notre atmosphère, & c'est ce qui fait que les astres paroissent plus élevés, qu'ils ne le sont en effet; de sorte qu'il est nécessaire, pour réduire les hauteurs apparentes, aux vraies, d'en retrancher la quantité de la *réfraction*.

Mais comment détermine-t-on la valeur de cette *réfraction?*

Des expériences très-précises ont appris, dit M. de Laplace (1), que la *réfraction* de l'air est indépendante de sa température, & proportionnelle à sa densité. Elles ont fait connoître, qu'en passant du vide dans l'air, à la température de la glace fondante, & sous une pression mesurée par une hauteur barométrique de soixante-seize centimètres, un rayon lumineux se réfracte, de manière que le sinus de *réfraction* est au sinus d'incidence, comme l'unité est à 1,0002943321. Il suffit donc, pour déterminer la route de la lumière, à travers l'atmosphère, de connoître la loi de la densité de ses couches; mais cette loi, qui dépend de leur chaleur, est très-compliquée & varie à chaque instant du jour. L'atmosphère étant supposée partout, à zéro de température, on a vu que la densité des couches diminue en progression géométrique, & l'on trouve, par l'analyse, que la hauteur du baromètre étant de 0,76°, la *réfraction* est alors de 7391" (décimales) à l'horizon. Elle ne seroit que de 5630" si la densité des couches diminuoit en progression arithmétique, & devenoit nulle à la surface. La *réfraction* horizontale, que l'on observe d'environ 6500", est moyenne entre ces limites. Ainsi, la loi de diminution de densité des couches atmosphériques, tient à peu près le milieu entre ces progressions. En adoptant une hypothèse qui participe des deux, on parvient à représenter à la fois toutes les observations du baromètre & du thermomètre, à mesure que l'on s'élève dans l'atmosphère, & les *réfractions astronomiques*, sans recourir, comme quelques physiciens l'ont fait, à un fluide particulier qui, mêlé à l'air atmosphérique, *réfracte* la lumière.

Lorsque la hauteur apparente des astres excède 11 deg., leur *réfraction* ne dépend, sensiblement, que du baromètre & du thermomètre dans le lieu de l'observateur, & elle est à fort peu près, proportionnelle à la tangente de la distance apparente de l'astre au zénith, diminuée de trois fois & un quart, la *réfraction* correspondante de cette distance à la température de la glace fondante, & à la hauteur 0,76 mèt. du baromètre. Il résulte des données précédentes, qu'à cette température, & quand la hauteur du baromètre est de 76 centimètres, le coefficient qui, multiplié par cette tangente, donne la *réfraction astronomique*, est de 187°,24"; & ce qui est fort remarquable, la comparaison d'un grand nombre d'observations astronomiques, conduit à la même valeur, que l'on doit ainsi regarder comme très-exacte; mais elle varie comme la densité de l'air. Chaque degré du thermomètre augmente de 0,00375° le volume de ce fluide, pris pour unité à zéro de température; il faut donc diviser le coefficient 187,24", par l'unité, plus le produit de 0,00375°, par le nombre de degrés du thermomètre. De plus, la densité de l'air est, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnelle à la hauteur du baromètre; il faut donc multiplier le coefficient par le rapport de cette hauteur, à 0,76 mèt., la colonne de mercure étant réduite à zéro de température. On aura, au moyen de ces données, une table de *réfraction* très-précise, depuis 11° de hauteur apparente jusqu'au zénith, intervalle dans lequel se font presque toutes les observations astronomiques. Cette table sera indépendante de toute hypothèse sur la diminution de densité des couches atmosphériques, & elle pourra servir au sommet des plus hautes montagnes, comme au niveau des mers. Mais la pesanteur variant avec la hauteur & la latitude, il est clair, qu'à la même température, des hauteurs égales du baromètre, n'indiquant point une égale densité dans l'air, elle doit être plus petite dans les lieux où la pesanteur est moindre. Ainsi, le coefficient 187,24", déterminé pour le parallèle de 50°, doit, à la surface de la terre, varier comme la pesanteur; il faut ainsi en retrancher le produit 0,53", pour le co-sinus du double de la latitude.

(1) *Exposition du Système du Monde*, chap. 16.

Nous allons donner ici une table, calculée par M. Biot (1), pour les différentes hauteurs apparentes des astres.

Hauteur apparente.	Réfraction.	Hauteur apparente.	Réfraction.	Hauteur apparente.	Réfraction.	Hauteur apparente.	Réfraction.
12	950″	35	304″	57	149,6″	79	64″
13	879	36	294	58	145	80	60,7
14	817	37	284	59	140,2	81	57,5
15	763	38	274	60	135,7	82	54,5
16	715	39	265	61	131	83	51
17	673	40	256	62	127	84	48
18	654	41	248	63	122,7	85	45
19	600	42	240	64	118,6	86	41,7
20	569	43	235	65	114,5	87	38,7
21	540	44	225	66	110,5	88	35,6
22	514	45	218	67	106,6	89	32,6
23	490	46	211,6	68	102,7	90	29,6
24	468	47	205	69	98,9	91	26,5
25	448	48	199	70	95	92	23,6
26	429	49	193	71	91,5	93	20,5
27	411	50	187	72	88	94	17,7
28	395	51	181	73	84,4	95	14,7
29	379	52	175	74	81	96	14,7
30	365	53	170	75	77,5	97	9
31	351	54	164	76	74	98	6
32	338	55	159	77	70,6	99	3
33	326	56	154	78	67,3	100	0
34	315						

Cette table ne commence qu'au douzième degré, parce que, au-dessous de ce terme, les *réfractions* croissent rapidement, en approchant de l'horizon, & qu'il faut toutes les ressources de la physique & de l'analyse pour les déterminer.

« Ce n'est que depuis un demi-siècle environ, dit M. de Laplace, que les astronomes ont fait entrer les hauteurs du baromètre & du thermomètre dans les tables de *réfraction :* l'extrême précision que l'on cherche maintenant à donner aux observations & aux instrumens d'astronomie, faisant desirer de connoître l'influence de l'humidité de l'air sur sa force réfringente, & s'il est nécessaire d'avoir égard aux indications de l'hygromètre, pour suppléer aux expériences directes qui manquent sur cet objet, je suis parti de l'hypothèse que les actions de l'eau & de sa vapeur, sur la lumière, sont proportionnelles à leurs densités ; hypothèse d'autant plus vraisemblable, que des changemens dans la constitution des corps, beaucoup plus intimes que la réduction des liquides en vapeur, n'altèrent point, d'une manière sensible, le rapport de leur action sur la lumière à leur densité. Dans cette hypothèse, le pouvoir réfringent de la vapeur aqueuse, peut être conclu de la *réfraction* qu'éprouve un rayon lumineux, en passant de l'air dans l'eau ; *réfraction* que l'on a mesurée avec exactitude. On trouve ainsi, que ce pouvoir réfringent surpasse celui de l'air, réduit à la même densité que la vapeur ; mais, à pressions égales, la densité de l'air surpasse celle de la vapeur, à peu près dans le même rapport : d'où il résulte que la *réfraction* due à la vapeur aqueuse, répandue dans l'atmosphère, est à peu près la même que celle de l'air, dont elle occupe la place ; & qu'ainsi, l'effet de l'humidité de l'air sur la *réfraction*, est insensible. M. Biot a confirmé ce résultat, par des expériences directes, qui montrent, de plus, que la température n'influe pas sur la *réfraction*, que par le changement qu'elle produit dans la densité de l'air. »

Bacon, dit Montucla, attribue à Ptolémée les premières remarques de la *réfraction* astronomique. Après avoir observé qu'on se trompoit sur le lieu des astres vers l'horizon, après avoir tenté de le prouver par l'observation, il ajoute ces mots : *Sic autem Ptolemæus in lib. V de opticis, & alhazen in VII.* Il donne pour cause de la *réfraction*, la différence de transparence, entre l'air qui nous environne immédiatement, & l'éther qui est au-delà. Cette doctrine est également celle de Vitellion, qui n'a fait presqu'autre chose que de copier

(1) *Astronomie physique*, page 159.

l'opticien

l'opticien arabe. Voilà la découverte de la *réfraction astronomique*, reculée fort au-delà de l'époque qu'on lui assigne ordinairement ; mais il faut remarquer, que cette connoissance fut tout-à-fait stérile chez les Anciens, qu'ils n'en firent aucune application à l'astronomie.

Walther perfectionna les aperçus de Ptolémée. Il remarqua, en observant Vénus avec ses armilles, que le lieu qu'il trouvoit par l'écliptique de cet instrument, étoit différent de celui que donnoit le cercle de latitude. Il fut conduit à penser, que c'étoit l'effet d'une *réfraction*, qui faisoit paroître, sur l'horizon, l'astre qui étoit encore au-dessous, & qui affectoit l'une des déterminations plus que l'autre.

Mais c'est à Ticho-Brahé que nous devons, d'avoir démêlé plus parfaitement les *réfractions astronomiques*. Après avoir démontré les *réfractions astronomiques*, par des observations auxquelles il est impossible de se refuser, Ticho-Brahé a entrepris d'en soumettre l'effet au calcul. Il en dressa des tables qui s'accordent, à bien peu de chose près, avec celles des astronomes modernes, en ce qu'il fait la *réfraction* horizontale de 30 à 34 minutes ; mais il se trompe d'ailleurs en deux points : 1°. en ce qu'il fait les *réfractions* solaires plus grandes que celles des fixes ; 2°. en ce qu'il termine les premières au 45e. degré, & les secondes au 20e. degré.

A l'égard de la cause de la *réfraction*, Ticho en avoit d'abord eu une idée juste ; il avoit pensé qu'elle étoit produite par la différence de transparence, entre l'air qui nous environne, & la matière subtile dont il remplissoit les espaces célestes ; mais, par la suite, il l'attribua aux seules vapeurs dont est chargé l'air voisin de la terre. Cependant, tout porte à croire que c'est à ces vapeurs, qu'il faut imputer les observations de Cassini fils & de de Lahire, que les *réfractions*, dans les premiers degrés de hauteur sur l'horizon, sont plus grandes que la théorie, uniquement fondée sur les lois de l'optique, ne les donne.

Plusieurs auteurs ont cherché à déterminer la courbe, décrite par un rayon de lumière dans l'atmosphère. Taylor (*Method. increm. directi & inversa*) ; Daniel Bernoulli (*Hydrodyn.*) ; Euler (*Mém. de Berlin*, 1754) ; Simpson (*Mathematical dissertations*, 1743). On peut voir encore sur cette matière, un ouvrage qui a pour titre : *Les propriétés remarquables de la route de la lumière*, par J. H. Lambert, à la Haye, in 8°., 1759. Enfin le P. Boscovich ; ayant traité cette matière d'une façon très simple & très-élégante, Lalande s'est servi de sa méthode, pour démontrer, dans son *Astronomie*, la règle de Bradley, que la *réfraction* est comme la tangente de la distance au zénith, diminuée de trois fois la *réfraction*. Cette formule diffère peu de celle dont les astronomes font usage aujourd'hui, « que la *réfraction* est proportionnelle à la tangente, de la distance apparente de l'astre au zénith, diminuée d'un certain multiple de la *réfraction*. » C'est d'après cette dernière formule qu'a été construite la table que nous venons d'indiquer.

Si l'on veut faire usage de la règle de Bradley, supposons, par exemple, que la *réfraction* soit de 33′ à l'horizon, & qu'on demande celle qui a lieu à 45°, le triple de la *réfraction* horizontale 1° 39′, étant ôté de la différence apparente au zénith 90° ; on a 88° 21 ; on en conclura la *réfraction* pour 45°, dès qu'on saura que cette *réfraction* est d'environ 1′ ; en disant que la tangente de 88° 21′ est à la tangente de 44° 57′, comme la *réfraction* horizontale 33′ est à 57″, qui doit être celle de 45° : on l'a indiquée dans la table précédente de 187″ décimales = 60″,388. Cette *réfraction* a été trouvée par

Lacaille	1′,6
Biot	1,006
Cassini	59″
Lalande	59
Bradley	57
Halley	54

Cette faculté qu'a la *réfraction astronomique*, d'élever les astres au-dessus de l'horizon, produit quelques phénomènes particuliers ; c'est ainsi qu'on peut voir la lune, éclipsée dans l'ombre de la terre, quoique le soleil & elle paroissent tous deux au-dessus de l'horizon, l'un à l'occident, l'autre à l'orient. Il suffit que ces deux astres soient diamétralement opposés l'un à l'autre, & que l'un d'eux, le soleil, par exemple, se trouve très peu élevé au-dessus de l'horizon ; alors la lune, qui lui est opposée, se trouve très peu abaissée au-dessous de ce plan, & la *réfraction*, en s'élevant, parvient à la faire paroître au-dessus. Ce phénomène a été observé à Paris, le 19 juillet 1750.

De ce que les rayons lumineux n'éprouvent aucune *réfraction*, lorsque leur direction est perpendiculaire aux surfaces des milieux qu'ils traversent, il s'ensuit que la lumière, que le soleil & la lune nous envoient, au moment où ils sont à l'horizon, n'éprouve de *réfraction* que dans le plan vertical seulement : une conséquence nouvelle de ces lois, est que, le soleil & la lune à l'horizon paroissent ovales & aplatis, dans le sens de leur hauteur. Tous les points de leur disque sont alors élevés par l'effet de la *réfraction*, mais ils le sont inégalement : les points inférieurs le sont plus que les supérieurs, parce qu'ils sont plus près de l'horizon, où la *réfraction* est plus forte. Le disque du soleil & de la lune doit donc paroître aplati dans le sens de leur hauteur. Sur les montagnes & sur les hautes tours situées sur les bords de la mer, cet aplatissement paroît très-considérable ; il va quelquefois jusqu'à un cinquième de diamètre apparent, du soleil & de la lune.

Comme la densité de l'air varie par l'effet de la chaleur, & par la quantité de vapeur contenue

dans l'air, & que la densité de l'air est un des élémens de la *réfraction*, il s'ensuit que, les *réfractions* atmosphériques doivent varier par les mêmes causes. C'est par cette raison que l'on voit, des côtes de Gênes, les montagnes de Corse, à certains instans du jour ; dans d'autres elles paroissent plonger dans la mer.

La dépression des objets que l'on observe d'un lieu élevé, varie aussi dans les mêmes circonstances. Observez du haut d'une montagne, avant le lever du soleil, le sommet d'un édifice situé dans une vallée, ce sommet paroîtra beaucoup plus bas, lorsque le soleil sera levé, parce que la présence de cet astre aura raréfié l'air de la vallée, & diminué la *réfraction*.

Réfraction (Axe de double). Axe dans lequel se produisent les doubles *réfractions*.

On fait dépendre, dit M. Haüy (1), la détermination de l'axe de double *réfraction*, de la condition que l'œil voie les images des objets, sensiblement simples, à travers deux faces inclinées entr'elles, dont l'une soit parallèle ou perpendiculaire à l'axe du cristal, qui est le sujet de l'observation. La ligne qui tombe perpendiculairement sur cette dernière face, est l'axe de double *réfraction*, & l'on nomme *section principale*, le plan qui passe par cet axe, perpendiculairement à la même face.

M. Brewter a fait connoître, dans le *Journal de Physique*, tome II, année 1819, page 36, quels sont les cristaux qui ont un, deux ou trois axes de double *réfraction*.

Réfraction d'ascension. *Réfraction* que les astres éprouvent en s'élevant au-dessus de l'horizon, & qui les fait apercevoir, lorsqu'ils sont près de l'horizon, à une hauteur apparente, différente de celle de la hauteur vraie.

Cette *réfraction d'ascension* occasionne une déviation au rayon de lumière, lorsque, dirigée sur les objets, on exécute des nivellemens, ou que l'on prend la hauteur des montagnes à l'aide du graphomètre ; il faut donc corriger les hauteurs, ou les nivellemens ainsi obtenus, de l'effet de la *réfraction d'ascension*. Voyez Réfraction astronomique, Nivellement, Mesure de la hauteur des montagnes.

Réfraction de la chaleur. *Réfraction* que la chaleur éprouve en passant d'un milieu dans un autre, d'une densité différente.

C'est en vertu de cette *réfraction* que l'on peut réunir en un foyer, la chaleur qui se dégage des corps, & que la lumière entraîne avec elle, & cela en la faisant passer à travers une lentille. En la réunissant ainsi, en la concentrant par la *réfraction*, on augmente sa puissance, & l'on parvient à faire embraser les corps par une masse de chaleur, laquelle, étant disséminée dans un grand espace, pouvoit être facilement supportée.

Réfraction de l'air. *Réfraction* que la lumière éprouve en passant du vide dans l'air. *Voyez* Réfraction astronomique.

Réfraction de la lumière ; reflexio radiorum lucis ; *brechung der licht stralen* ; s. f. Déviation d'un rayon de lumière en passant d'un milieu dans un autre.

Ce nom, qui dérive de *ἀνάκλασις*, *refractus*, brisé, provient probablement de l'apparence rompue, brisée, qu'un bâton droit a dans l'eau.

Voici en quoi consiste le phénomène. Lorsqu'un rayon de lumière A B, *fig.* 1156, traversant un milieu, arrive obliquement sur la surface M N, qui sépare le milieu d'un autre, le rayon, en pénétrant dans ce nouveau milieu, au lieu de suivre la direction B G, qui est une continuation de la première, s'approche en B F, ou s'éloigne en B E, de la droite B D, perpendiculaire au plan de séparation.

Assez généralement le rayon s'approche de la perpendiculaire, lorsque le second milieu est plus dense que le premier ; il s'en éloigne, au contraire, si le second milieu est plus rare que le premier.

Ce mode de déviation éprouve des modifications, relativement à la nature de la substance du milieu. Quelques physiciens divisent les corps en trois classes : 1°. ceux dont la déviation augmente ou diminue comme la densité ; tels sont l'air, le verre, le gypse, le cristal de roche, &c. ; 2°. ceux dont la déviation est plus grande que celle qui résulte de leur densité ; tels que les corps combustibles ; les huiles, le diamant, &c. ; 3°. ceux dont la déviation suit une loi intermédiaire entre celle des deux premières classes.

Ainsi, en passant de l'alun, dans le vitriol de Gedan, qui sont d'une même densité, le rayon se rapproche plus de la perpendiculaire dans la seconde substance que dans la première. En passant de l'huile d'olive dans le borax, dont les densités sont comme 6 à 11, la lumière n'éprouve pas de *réfraction*. En passant de l'eau dans l'huile de térébenthine, dont la densité est moins grande que celle de l'eau, le rayon s'approche plus de la perpendiculaire dans la seconde substance, que dans la première.

Lois de la réfraction.

En observant avec soin le phénomène de la *réfraction*, Snellius a remarqué que, si deux rayons D C & E C, *fig.* 1156 (*a*), passent d'un milieu dans un autre, & qu'ils se réfractent en B & en *b*,

(1) *Traité élémentaire de Physique*, année 1821, vol. II, page 374.

on a conſtamment, pour le même milieu, $\frac{CB}{CA} = \frac{Cb}{Ca}$, ce qui établit le rapport conſtant des ſécantes des deux angles d'incidence & de *réfraction*.

Deſcartes ayant obſervé que, ſi, avec le rayon C A, on décrit une demi-circonférence M A O N, & que du point H, où le cercle coupe la droite C B, on mène la droite H F, on a $\frac{CB}{CF}$ ou $\frac{CB}{CA} = \frac{CG}{CF}$; & comme C G & C F ſont les ſinus des angles O C A d'incidence, & O C B de *réfraction*, on peut ſubſtituer aux ſécantes les ſinus des angles; d'où il réſulte que, pour les deux mêmes milieux, le ſinus de l'angle d'incidence eſt au ſinus de l'angle de *réfraction* dans un rapport conſtant.

Telle eſt la loi à laquelle la *réfraction de la lumière* eſt ſoumiſe.

Il réſulte de cette loi, divers phénomènes que nous allons examiner.

Phénomènes de la lumière à travers une ſurface qui ſépare deux milieux.

Trois ſortes de ſurfaces peuvent ſéparer deux milieux: 1°. plane; 2°. concave; 3°. convexe; & les faiſceaux qui les pénètrent peuvent également avoir trois formes différentes; les rayons qui les compoſent peuvent être (*a*) parallèles, (*b*) convergens, (*c*) divergens.

1°. Si la ſurface qui ſépare les deux milieux eſt plane M M, *fig.* 1157, que le milieu dans lequel ſe meut le rayon incident, ſoit plus rare que celui dans lequel il veut pénétrer, & que:

(*a*) Le faiſceau incident ſoit parallèle A B, *fig.* 1157, chaque rayon, en pénétrant dans le milieu, ſe rapproche de la perpendiculaire C P, *cp*, de la même quantité, & le faiſceau réfracté B D, B D, reſte parallèle; il n'éprouve qu'un changement de direction.

(*b*) Le faiſceau incident A B, A B, *fig.* 1157 (*a*), convergeant en D, chaque rayon ſe refracte en ſe rapprochant des perpendiculaires C P, *cp*; alors la convergence diminue, & les rayons concourent au point F, plus éloigné de la ſurface M M.

(*c*) Le faiſceau incident A B, A B, *fig.* 1157 (*b*), divergeant dans le milieu rare, les rayons incidens ſe réfractent B D, B D, en ſe rapprochant des perpendiculaires C P, *c p*, ce qui diminue leur divergence, & leur donne un nouveau point de concours F, plus éloigné de la ſurface M M, que le point A.

Il réſulte de ces obſervations, qu'en paſſant d'un milieu rare dans un milieu denſe, lorſque la ſurface de ſéparation des deux milieux eſt plane, le faiſceau de lumière parallèle conſerve ſon parallèliſme, & les faiſceaux, convergens ou divergens, diminuent de convergence ou de divergence.

Dans le cas où le faiſceau de lumière viendroit, au contraire, d'un milieu denſe pour pénétrer dans un milieu rare, le faiſceau parallèle reſteroit également parallèle; mais le faiſceau convergent H B, H B, *fig.* 1157 (*a*), qui concourt au point F, augmenteroit de convergence, & concourroit au point D; de même le faiſceau divergent F B, F B, *fig.* 1157 (*b*), augmenteroit de divergence, B H, B H, & le point de concours ſeroit en A, plus rapproché de la ſurface.

Ainſi, dans le paſſage des faiſceaux de lumière d'un milieu denſe dans un milieu rare, les rayons parallèles conſervent leur parallèliſme, & les rayons convergens & divergens augmentent de convergence & de divergence.

Nous n'avons conſidéré ici que des faiſceaux convergens & divergens extrêmement minces; mais s'ils étoient plus épais, les rayons ne concourroient plus à un foyer unique, réel ou virtuel; alors ils formeroient un cauſtique, *fig.* 509 & 530, en ſe rencontrant deux à deux. *Voyez* CAUSTIQUE.

2°. Si la ſurface qui ſépare les deux milieux eſt concave, M M, *fig.* 1158, les faiſceaux éprouveront des variations que nous allons faire connoître. Nous ſuppoſerons, pour ſimplifier, que la courbure de la ſurface eſt celle d'une ſphère. Admettons d'abord, que les rayons viennent d'un milieu rare pour entrer dans un milieu plus denſe, & que:

(*a*) Le faiſceau incident ſoit formé de rayons parallèles A B, A B, *fig.* 1158, chaque rayon, en pénétrant dans le milieu le plus denſe, ſe rapprochera de la perpendiculaire C P, C P. Ces rayons divergeront en entrant, & produiront un faiſceau dont le point de concours, ou le foyer virtuel, ſera en F dans le milieu rare.

(*b*) Le faiſceau incident A B, A B, *fig.* 1158 (*a*), ſoit formé de rayons convergens en D, chaque rayon, en entrant dans le milieu rare, ſe rapprochant de la normale C P, C P, diminuera ſa convergence. Cette diminution modifiera le faiſceau réfracté de trois manières; il deviendra moins convergent, parallèle ou divergent, en raiſon de la convergence du rayon incident, du rayon de courbure de la ſurface de ſéparation, & de la différence dans la *réfraction* des deux milieux.

Si la convergence du faiſceau A D A eſt très-grande, ainſi que le rayon de courbure de la ſurface, & que la différence de *réfraction* des deux milieux ſoit peu conſidérable, le rayon réfracté diminue ſeulement de convergence, & ſon point de concours eſt plus éloigné de la ſurface, comme en F.

Si la convergence du faiſceau incident A' F A' étoit moins grande que le rayon de courbure de

la surface, & soit également moins considérable; enfin, que la différence de *réfraction* des deux milieux soit augmentée, le point de convergence des rayons réfractés, s'éloignera de plus en plus de la surface MM, il deviendra infini, & le faisceau réfracté sera parallèle HH, HH.

Enfin, si la convergence du faisceau incident *ada* diminuoit encore; ainsi que le rayon de courbure de la surface de séparation des deux milieux, & que la différence de leur *réfraction* augmentât, le faisceau réfracté deviendroit divergent B*b*, & le point de coucours des rayons, sortiroit du milieu dense, & formeroit en *f*, un foyer virtuel.

(*c*) Le faisceau incident AB, AB, *fig.* 1158 (*b*), soit formé de rayons divergens, chaque rayon, en arrivant sur la surface concave MM, se rapproche des perpendiculaires CP, CP, en entrant dans le milieu plus dense, & il continuera à diverger. Cette divergence pourra être égale, plus grande ou plus petite que celle du faisceau incident.

Cette divergence est égale, si le point de divergence des rayons incidens, est au centre C de courbure de la surface de séparation, parce que les rayons n'éprouvent aucune *réfraction*, en pénétrant dans le second milieu, y conservant nécessairement leur divergence primitive.

Elle deviendra plus grande, si le point de concours des rayons divergens, est plus éloigné de la surface que le centre, comme en A, car les rayons, en entrant, se rapprocheront de la perpendiculaire, & le foyer virtuel, ou le point de concours F, des rayons réfractés, sera plus rapproché de la surface; donc la divergence du faisceau sera augmentée. Dans le cas où le point de divergence des rayons incidens seroit en *a*, entre la surface de séparation & son centre de courbure, le rapprochement des rayons réfractés de la perpendiculaire à la surface, éloignera leur point de convergence en *f*, & la divergence sera diminuée.

En général, le point de concours des rayons réfractés sera entre le centre de courbure de la surface, & le point de concours des rayons incidens du faisceau divergent.

3°. Si la surface de séparation est convexe, MM, *fig.* 1159, & que le faisceau passe d'un milieu rare dans un milieu dense, on remarque que:

(*a*) Si le faisceau incident AB, AB, *fig.* 1159, étoit parallèle, les rayons réfractés, se rapprochant de la perpendiculaire, convergeront dans le second milieu, & se réuniront en un point F.

(*b*) Le faisceau incident AB, AB, *fig.* 1159 (*a*), convergent en entrant, continuera sa convergence, mais cette convergence sera égale, plus grande ou plus petite, selon que le point de convergence sera exactement au centre de courbure de la surface, qu'il en sera plus éloigné ou plus rapproché.

Dans le cas où le point de convergence des rayons incidens seroit exactement le centre de courbure de la surface, les rayons entrans, dans la direction de la normale, n'éprouveroient aucune *réfraction*, & conserveroient leur même convergence.

Mais, si le faisceau incident avoit son point de convergence en D, au-delà du centre de courbure de la surface, la *réfraction* rapprochant les rayons de la perpendiculaire, rapprocheront également le point F de convergence, du centre de courbure, & la convergence sera augmentée.

Enfin, si le faisceau incident *a*B, *a*B, convergeoit au point *d*, plus rapproché de la surface que le centre de courbure *c*, la convergence seroit diminuée par la *réfraction*, & le point de concours des rayons réfractés seroit en *f*, plus rapproché du centre *c*.

D'où l'on voit que, dans ce cas, quelle que soit la convergence du faisceau incident, le point de convergence du faisceau réfracté, est toujours plus rapproché du centre de courbure, que celui du faisceau incident; donc il devient plus ou moins convergent, selon qu'il est plus ou moins éloigné de la surface de séparation.

(*c*) Le faisceau incident AB, AB, *fig.* 1159 (*b*), soit formé de rayons divergens; chaque rayon, en entrant dans le milieu plus dense, se rapprochera des normales à la surface; donc, du centre de courbure, & par ce rapprochement, le faisceau deviendra de moins en moins divergent; enfin, il pourra devenir parallèle & même convergent, selon que la divergence des rayons incidens, & le rayon de courbure, seront plus ou moins grands, & que la différence de *réfraction* des deux milieux sera plus ou moins considérable.

Si le point de divergence A, est très-près de la surface, que la divergence & le rayon de courbure soient très-grands, que la différence de *réfraction* des deux milieux soit très-petite; la divergence sera peu augmentée, & le point de concours des rayons réfractés, ou le foyer virtuel F, sera peu éloigné du point de concours A des rayons incidens.

Si le point de divergence des rayons incidens est plus éloigné de la surface MM de séparation, que le rayon de courbure soit diminué, & la différence entre les *réfractions* des deux milieux, augmentée, la divergence diminuera de plus en plus, le foyer virtuel s'éloignera de la surface, jusqu'à devenir infini; alors le faisceau réfracté sera formé de rayons parallèles.

Enfin, si la divergence diminue encore, que le point de concours des rayons divergens s'éloigne davantage de la surface, que le rayon de courbure diminue, & que la différence entre les deux *réfractions* augmente, les rayons convergeront, & le point de concours ou le foyer φ des rayons réfractés, se trouvera dans le milieu dense.

Nous n'avons considéré les effets des rayons réfractés, en pénétrant une surface courbe, que dans le cas où les rayons incidens, viendroient

d'un milieu rare pour entrer dans un milieu plus dense; dans le cas contraire, c'est-à-dire, si les rayons venoient d'un milieu dense, pour pénétrer dans un milieu rare, on obtiendroit des effets inverses.

Ainsi, la surface étant concave, & le faisceau, *fig.* 1158, composé de rayons parallèles, les rayons s'écartant de la perpendiculaire, formeroient un faisceau convergent, & si la surface étoit convexe, *fig.* 1159, le faisceau seroit divergent.

Dans le cas où les rayons convergeroient dans le milieu dense, il résulteroit de l'écartement de la normale à la surface, que si cette surface étoit concave, *fig.* 1158, la convergence augmenteroit continuellement, & que si elle étoit convexe, *fig* 1159, les rayons, en s'écartant, produiroient un faisceau plus convergent, si le point de convergence des rayons incidens étoit plus rapproché de la surface que son centre de courbure; que la convergence n'éprouveroit aucune variation, si celle des rayons incidens concouroit au centre de courbure; enfin, que la convergence diminueroit, & que le faisceau pourroit devenir parallèle & même divergent, si le point de concours des rayons divergens, étoit plus éloigné de la surface que son centre de courbure.

Pour ce qui est des rayons divergens, comme les rayons s'écarteroient de la normale en pénétrant dans le milieu le plus rare, il en résulteroit, si la surface étoit concave, une plus grande divergence, si le point de concours des rayons incidens étoit entre la surface & le rayon de courbure, une divergence égale, si le point de concours des rayons incidens étoit au centre de courbure; enfin, une moins grande divergence, si le point de concours des rayons incidens étoit par-delà le centre de courbure, ce qui produiroit des faisceaux moins divergens, parallèles & même convergens : & si la surface étoit convexe, il résulteroit de l'écartement des rayons réfractés, des perpendiculaires à la surface de courbure, une augmentation dans leur divergence, & un rapprochement de la surface du foyer virtuel.

Il est bien entendu que, dans tous les cas que nous avons examinés ici, nous avons supposé que le faisceau étoit extrêmement mince, & qu'il l'étoit assez pour produire un foyer réel ou virtuel. (*Voyez* FOYER.) Dans le cas où le faisceau auroit une grande épaisseur, la réunion de tous les rayons réfractés produiroit des caustiques, qui, toutes, auroient des formes dépendantes de celle du faisceau de lumière incidente, des rayons de courbure des surfaces, de leur forme concave ou convexe, & enfin de la différence de *réfraction* des deux milieux.

Phénomène produit par la réfraction de la lumière passant par deux surfaces séparant les deux milieux; l'une antérieure, l'autre postérieure.

Ces deux surfaces peuvent être planes, concaves, convexes ou mixtes, ce qui produit six sortes de séparations : 1°. les deux surfaces planes; 2°. plane d'un côté & concave de l'autre; 3°. plane d'un côté & convexe de l'autre; 4°. concave des deux côtés; 5°. convexe des deux côtés; 6°. menisque; c'est-à-dire, concave d'un côté & convexe de l'autre.

Nous allons examiner les effets que produisent chacune de ces sortes de séparations, en supposant que le milieu, que les deux surfaces renferment, est plus dense que celui qui l'entoure.

1°. Les deux surfaces planes peuvent être parallèles ou obliques, & les deux faisceaux de lumière parallèles, convergens ou divergens.

(*a*) Si les deux surfaces planes sont parallèles, le faisceau de lumière incident est tout-à-fait semblable au faisceau émergent.

En effet, lorsqu'un rayon de lumière A B, *fig.* 1160, arrive sur la première surface M M, sous une direction quelconque, il éprouve une *réfraction* B C, qui le rapproche de la perpendiculaire P P; arrivé à la seconde surface N N, il éprouve, en sortant, une seconde *réfraction* C D, qui l'éloigne de la perpendiculaire *p p*; mais comme, dans cette *réfraction*, le rayon s'écarte autant de la perpendiculaire qu'il s'en étoit approché, il s'ensuit qu'à la sortie, le rayon a la même direction qu'à son entrée, & qu'il devient parallèle au rayon incident.

Il résulte du parallélisme entre les rayons incidens & émergens, que les faisceaux de lumière, en sortant par la seconde surface, conservent absolument la forme qu'ils avoient à leur entrée.

(*b*) Si les deux surfaces sont inclinées l'une sur l'autre, le rayon de lumière, en sortant par la seconde surface, fera, avec le rayon incident, un angle particulier qui dépendra de l'inclinaison des deux surfaces, & de la différence de *réfraction* des deux milieux.

En effet, soit A B, *fig.* 1160 (*a*), le rayon incident; celui-ci, en entrant par la surface M M, se réfractera en B C, en se rapprochant de la perpendiculaire P P; arrivé sur la surface N N, il sortira en suivant la direction C D, qui l'écarte de la perpendiculaire *p p*, & les deux rayons A B & D C prolongés, se rencontreront en E, où ils formeront un angle B E C.

Dans ce passage, d'un faisceau de lumière d'un milieu dans un autre, par deux surfaces obliques, la lumière y éprouve une décomposition, qui provient de la différente réfrangibilité des rayons colorés, & le faisceau émergent, reçu à une grande distance, produit un spectre lumineux, composé de toutes les couleurs de la lumière composée. *Voyez* PRISME, LUMIÈRE, COULEUR DE LA LUMIÈRE.

Quel que soit l'angle formé par les deux plans incident & émergent, les faisceaux conservent, après leur émergence, s'ils sont formés de rayons homogènes, la forme qu'ils avoient lors de leur incidence.

2°. Lorſque les deux ſurfaces ſont, l'une plane & l'autre concave, *fig.* 1161, les variations que le faiſceau de lumière éprouve, ſe compoſent des effets des paſſages de la lumière d'un milieu rare dans un milieu denſe, & d'un milieu denſe dans un milieu rare, ainſi que nous l'avons déjà fait voir.

(*a*) Lorſque le faiſceau incident eſt parallèle, quelle que ſoit celle des ſurfaces par laquelle la lumière pénètre, le faiſceau émergent eſt toujours divergent.

(*b*) Lorſque le faiſceau incident eſt convergent, le faiſceau émergent l'eſt également, car s'il pénètre par la ſurface plane, le faiſceau reſte convergent, quoique ſa convergence ſoit diminuée, & en ſortant par la ſurface concave, cette convergence augmente. Si, au contraire, le faiſceau entre par la ſurface concave, la convergence diminue lorſque le point de concours eſt entre la ſurface & le centre de courbure; elle devient égale dès que la convergence eſt dirigée vers le centre de courbure. Enfin, elle augmente lorſque le point de concours eſt plus éloigné. Le faiſceau reſtant toujours convergent dans le milieu denſe, il continue de converger en ſortant par la ſurface plane.

(*c*) Si le faiſceau eſt divergent, il ſort divergent, parallèle ou convergent, quelle que ſoit la ſurface d'incidence. En effet, lorſque le faiſceau entre par la ſurface plane, il conſerve ſa forme divergente en éloignant ſeulement le point de concours. Mais en ſortant par la ſurface convexe, il augmente de divergence lorſque le point de concours eſt entre la ſurface & le centre de courbure; la divergence eſt égale, dès que le point de concours coïncide avec le centre de courbure; enfin, il diminue de divergence dès que le point de concours eſt plus éloigné de la ſurface que le centre de courbure, & dans ce dernier cas, le faiſceau émergent peut être moins divergent, parallèle & même convergent. Mais ſi le faiſceau incident pénètre par la ſurface concave, alors ſa divergence diminue, & il peut devenir parallèle & même convergent; ſortant enſuite par la ſurface plane, la divergence & la convergence augmentent, mais le rayon ſort toujours divergent, parallèle & convergent.

3°. Suppoſons les deux ſurfaces, l'une plane & l'autre convexe, *fig.* 1161 (*a*).

(*a*) Lorſque le faiſceau eſt parallèle, quelle que ſoit celle des ſurfaces par laquelle la lumière pénètre dans le milieu denſe, le faiſceau émergent eſt toujours convergent.

(*b*) Lorſque le faiſceau eſt convergent, il ſort toujours convergent, car ſi le faiſceau entre par la ſurface plane, la convergence continue, quoique diminuée; mais en ſortant par la ſurface convexe, la convergence augmente; ſi le faiſceau entre par la ſurface convexe, la convergence peut être diminuée, égalée ou augmentée, mais il reſte toujours convergent, & il augmente ſa convergence en ſortant par la ſurface plane.

(*c*) Si le faiſceau eſt divergent, il peut ſortir divergent, parallèle ou convergent, car ſi le faiſceau divergent entre par la ſurface plane, ſa divergence diminue ſeulement; en ſortant par la ſurface convexe, la divergence augmente, lorſque le point de concours eſt entre la ſurface & le centre de courbure; elle diminue, lorſque le point de concours eſt plus éloigné que le centre de courbure, & alors le faiſceau peut devenir parallèle & même convergent. Si, au contraire, le faiſceau entre par la ſurface convexe, il devient, dans le milieu denſe, moins divergent, parallèle ou convergent, & il peut en conſéquence ſortir ſous trois formes par les ſurfaces planes.

4°. Lorſque les deux ſurfaces ſont concaves.

(*a*) Si le faiſceau de lumière incident eſt parallèle, le rayon émergent eſt divergent.

En effet, les rayons parallèles A B, A B, *fig.* 1162, pénétrant par la ſurface concave M M, dans un milieu plus denſe, ſe rapprochent de la perpendiculaire C P, C P, divergent B E, B E, & tendent à un foyer virtuel F; ſortant enſuite par la ſurface concave N N, ils s'éloignent de ſa perpendiculaire *cp*, *cp*, & augmentent de divergence en E D. Alors ils tendent à un foyer virtuel *f*. Voyez Foyer virtuel.

(*b*) Si le faiſceau de lumière eſt convergent, cette convergence diminuant en paſſant à travers chacune des deux ſurfaces, le faiſceau émergent eſt moins convergent, il devient parallèle ou divergent.

(*c*) Enfin, le faiſceau de lumière incident étant divergent, comme cette divergence augmente, par l'entrée & la ſortie du faiſceau de lumière, le faiſceau émergent devient plus divergent.

On fait uſage de verres biconcaves, pour diminuer la grandeur des images que l'on regarde avec, rendre plus divergens les rayons de lumière qui paſſent à travers, faciliter la viſion des myopes, & leur faire diſtinguer les objets éloignés; on les emploie encore, dans les lunettes d'opéra, dans le téleſcope de Galilée, pour faire appercevoir les objets dans leur poſition naturelle, en n'employant que deux verres dans les téleſcopes & les lunettes. *Voyez* Verre concave, Myope, Lunette d'opera, Téleſcope de Galilée, Viſion.

5°. Lorſque les deux ſurfaces ſont convexes.

(*a*) Si le faiſceau incident eſt parallèle, le faiſceau émergent eſt convergent; car, en entrant par la première ſurface M M, *fig.* 1163, les rayons parallèles A B, A B, ſe rapprochent de la perpendiculaire, & convergent vers un point F, premier foyer; en ſortant par la ſeconde ſurface N N, les rayons s'écartent des normales *cp*, *cp*, augmentent de convergence, & ſe dirigent vers un ſecond foyer *f*, beaucoup plus court que le premier.

(*b*) Si le faisceau converge, la convergence augmentant, en traversant chacune des deux surfaces, la convergence totale en est augmentée d'autant.

(*c*) Enfin, si le faisceau incident diverge, la divergence diminuant, lors du passage de la lumière à travers chaque surface, le faisceau devient moins divergent, parallèle ou convergent.

On fait usage de verres biconvexes, pour augmenter la grandeur apparente des objets que l'on regarde à travers, pour rendre les rayons de la lumière plus convergens; pour distinguer les objets qui sont trop rapprochés pour la vue, & favoriser la vision des presbytes. On emploie ces sortes de verres dans la construction des lunettes, des télescopes, dans les lanternes magiques, les microscopes, les optiques, &c. *Voyez* LENTILLE, PRESBYTE, TELESCOPE, LUNETTE, MICROSCOPE, VISION.

6°. Lorsque les deux surfaces sont, l'une concave & l'autre convexe, on peut obtenir trois sortes de séparations : 1°. les deux surfaces MM, NN, peuvent être parallèles, *fig.* 1163 (*a*). Dans ce cas, les rayons de lumière sont sensiblement parallèles; 2°. les surfaces concaves NN, *fig.* 1163 (*b*), peuvent être formées d'un rayon de courbure plus petit, que celui de la surface convexe MM; alors le rayon de lumière s'écarte des normales en sortant; 3°. la surface concave NN, *fig.* 1163 (*c*), peut être formée par un rayon de courbure plus grand, que celui de la surface convexe; alors les rayons se rapprochent des normales en sortant. Dans le premier cas, les faisceaux incidens parallèles conservent leur parallélisme en émergeant; dans le second cas, les faisceaux incidens parallèles sont divergens en sortant; & dans le troisième cas, les faisceaux parallèles en entrant, convergent en sortant.

Ces sortes de verres peuvent être employés dans les *lunettes périscopiques*. Les verres à surfaces parallèles, *fig.* 1163 (*a*), pour les conserves; ceux de la *fig.* 1163 (*b*), pour les miopes; & les menisques, *fig.* 1163 (*c*), pour les presbytes.

Pour faire voir, dans un cours de physique, les effets de la lumière réfractée, en traversant différentes surfaces de séparation de deux milieux, dont l'une est plus dense que l'autre; on a des cuves de verre, dont les faces sont terminées par des surfaces de formes variées, planes, concaves ou convexes. Ces cuves sont remplies d'eau. En faisant parvenir un faisceau lumineux sur l'une de ces faces, il pénètre dans l'eau, dont la *réfraction* est plus grande que celle de l'air; & l'on observe, dans ce liquide, les diverses modifications que le faisceau éprouve.

Ainsi, lorsqu'un faisceau de la lumière parallèle AB, AB, *fig.* 1164, entre dans une cuve de verre CDEF, par une surface concave MM, on voit qu'il devient divergent BG, BG. Si, au contraire, il entre par une surface convexe MM, *fig.* 1164 (*a*), on voit ce faisceau converger en G.

Il est facile, avec une semblable caisse, de faire entrer, par l'une des trois surfaces, plane, concave & convexe, des faisceaux de diverses formes, parallèles, convergens & divergens, & d'observer celles que prend le faisceau en traversant le liquide. On détermine la forme du faisceau incident, en faisant passer la lumière à travers des surfaces convexes ou concaves.

Enfin, en approchant les deux faces latérales de la caisse, & leur donnant des formes variées, planes, concaves & convexes, on peut, en faisant parvenir leur faisceau AB, AB, *fig.* 1164 (*b*), sur l'une des faces, observer la forme que le rayon incident prend en pénétrant le liquide, & celle qu'il affecte en sortant.

Pour obtenir des faisceaux de lumière de diverses formes, afin de les faire passer dans ces sortes de cuves, on fait entrer les rayons solaires dans une chambre obscure, à l'aide d'un tube TT, *fig.* 1165; si ce tube est fermé à son extrémité O par un verre plan, le faisceau de lumière est sensiblement parallèle; s'il entre à travers un verre convexe CC, le faisceau est convergent; mais comme cette convergence ne se continue que jusqu'au foyer du verre F, & qu'il devient ensuite divergent, on peut placer la face incidente de la cuve en AB, dans la convergence, si l'on veut faire usage d'un faisceau convergent, ou par-delà le foyer, en CD, si l'on veut faire usage d'un faisceau divergent. Alors, selon la nature du verre lenticulaire que l'on emploie, on peut obtenir des faisceaux plus ou moins divergens, & plus ou moins convergens.

On conçoit que, pour faire, avec ces sortes de cuves, des expériences qui fassent distinguer, quelles variations les faisceaux de lumière éprouvent, en passant d'un milieu dense dans un milieu rare, il suffit de faire entrer le faisceau de lumière dans la cuve, par une surface plane, & de le faire sortir par une surface plane ou courbe. En entrant par une surface plane, de l'air dans l'eau, les faisceaux conservent leur forme; seulement les faisceaux divergens, & les faisceaux convergens, augmentent leur divergence ou leur convergence. Ainsi que nous l'avons vu, tout consiste donc à faire entrer dans la cuve un faisceau moins divergent ou moins convergent que celui que l'on veut obtenir dans le milieu plus dense, c'est-à-dire, dans l'eau de la cuve.

RÉFRACTION (Angle de). Angle formé par le changement de direction d'un corps en passant d'un milieu dans un autre.

Dans le passage de la lumière d'un milieu dans un autre, ces angles sont soumis à une loi invariable. Le sinus de l'angle d'incidence, est au sinus de l'angle de *réfraction*, dans un rapport constant

pour les deux mêmes milieux. *Voyez* ANGLE DE RÉFRACTION.

RÉFRACTION DE L'ŒIL. Faculté inhérente à l'œil, de changer la direction des rayons de lumière qui le pénètrent.

Cette puissance réfractive de l'œil dépend, 1°. de la courbure de la cornée ; 2°. de celle des deux surfaces du cristallin ; 3°. de la puissance réfractive de l'humeur aqueuse du cristallin & de l'humeur vitrée.

De nombreuses expériences ont été faites, pour déterminer la puissance réfractive des humeurs aqueuse & vitrée de l'œil ; d'autres l'ont été également, pour déterminer celle du cristallin ; mais, pour conclure de ces expériences, la *réfraction* de l'œil, il étoit essentiel de bien connoître la courbure de la cornée & celle des deux surfaces du cristallin. *Voyez* HUMEURS AQUEUSES, HUMEURS VITRÉES, HUMEURS CRISTALLINES, CRISTALLIN.

Quelques soins qu'aient mis Petit, Winslow, & un grand nombre d'anatomistes, pour déterminer la nature de la courbe de la cornée & du cristallin, il est difficile d'avoir confiance en leur détermination. (*Voyez* CORNÉE, CRISTALLIN.) M. Chossat (1), vient d'employer récemment une méthode que l'on pourroit, en quelque sorte, regarder comme exacte. Il place, pour cet effet, l'œil qu'il veut observer, dans un petit godet, fixé au fond d'une cuve remplie d'eau, dont les parois sont deux glaces parallèles ; cet œil est fortement éclairé, & l'image en est reçue, à l'aide d'un mégascope, sur un verre dépoli, dans une chambre obscure. Cette image, considérablement agrandie, est dessinée & décalquée : alors, à l'aide d'opérations géométriques faites sur ces figures, M. Chossat a déterminé la nature de leur courbe.

C'est ainsi qu'il a reconnu, que la courbure de la cornée est une ellipse, & les deux surfaces courbes, du cristallin du bœuf, ont également été trouvées être des ellipses. La cornée de l'œil de l'éléphant, a été trouvée être une hyperbole.

Il résulte de la courbure de la cornée, de celle des deux surfaces du cristallin & de leur puissance réfractive, une déviation dans la direction du rayon de lumière qui pénètre dans l'œil, laquelle contribue à peindre les images des objets, au fond de l'œil, comme le feroit une lentille achromatique, & à faire distinguer comme des étoiles qui ont plusieurs rayons, la lumière, vue à une grande distance, & de produire le rayonnement des étoiles. *Voyez* RAYONNEMENT, ŒIL.

Dans quelques animaux, ceux qui sont naturellement placés à une distance à peu près uniforme des objets qui leur sont utiles, la *réfraction* est à peu près constante ; dans d'autres, qui s'écartent à des distances variables de ces mêmes objets, la *réfraction* doit être variable, ou le foyer doit pouvoir s'écarter ou se rapprocher de la cornée. C'est ce qui a lieu dans tous les oiseaux qui s'élèvent à diverses hauteurs dans l'air, & en particulier aux oiseaux de proie.

Selon le milieu dans lequel les animaux existent, la *réfraction* doit être différente ; ainsi, elle doit être plus grande dans les poissons, qui vivent dans l'eau, que dans les animaux qui vivent dans l'air ; c'est pourquoi, le cristallin des premiers est presque sphérique, tandis que celui des seconds est lenticulaire ou à peu près.

Il existe des hommes chez lesquels la *réfraction* de l'œil est telle, que son foyer est à une distance constante & invariable ; d'autres dont la distance varie de plusieurs pouces, & même d'un pied : chez les uns, la *réfraction* des deux yeux est la même ; chez d'autres, elle est différente, ainsi que la distance de chaque œil.

(1) *Journal de Physique*, année 1819, tome I, p. 315.

RÉFRACTION DE HAUTEUR. *Réfraction* que les astres, & les corps lumineux, éprouvent dans l'atmosphère.

Cette *réfraction* est nulle au zénith ; elle est à son *maximum* lorsqu'ils sont à l'horizon.

On s'assure de cette *réfraction*, en prenant la distance des étoiles circompolaires avec la polaire, lorsqu'elles passent par le méridien, près du zénith & près de l'horizon ; leur distance près du zénith est toujours plus grande que celle près de l'horizon, parce que, dans cette dernière position, la *réfraction* les élève au-dessus de l'horizon. Ainsi, Andromède, éloignée de l'étoile polaire de 47° environ, se trouve à une distance plus grande d'un demi-degré, lorsqu'elle est près du zénith, que lorsqu'elle passe près de l'horizon. *Voy.* RÉFRACTION ASTRONOMIQUE.

RÉFRACTION DOUBLE. Division d'un rayon de lumière en deux rayons distincts, lors de son passage d'un milieu dans un autre. *Voyez* DOUBLE RÉFRACTION.

RÉFRACTION EXTRAORDINAIRE. Direction que prend un rayon de lumière, en passant dans un autre milieu, différente de celle que suivroit le rayon refracté, s'il n'étoit soumis qu'à la simple loi de la *réfraction*.

Dans un grand nombre de substances, la lumière qui les pénètre se divise en deux parties : l'une, soumise aux lois de la *réfraction* ordinaire, suit une direction ; l'autre, soumise à une autre loi, suit une autre direction, nommée *extraordinaire*.

Newton supposoit que les molécules lumineuses avoient deux pôles, & selon qu'elles présentoient l'un ou l'autre de ces pôles, à l'axe principal des cristaux de certaines substances, comme celle, par exemple, du cristal d'islande, elles se réfractent en suivant la direction de la *réfraction* ordinaire, ou celle de la *réfraction* extraordinaire.

Huyghens,

Huyghens, suppofant que la propagation de la lumière étoit produite, par les ondulations d'un fluide éthéré, attribuoit la *réfraction*, dans les milieux diaphanes, à une diminution dans la viteſſe des ondulations. Dans les milieux où l'ondulation étoit circulaire, il n'exiſtoit qu'une *réfraction*, la *réfraction* ordinaire, & dans les milieux qui avoient deux *réfractions*, l'une ordinaire & l'autre extraordinaire, il exiſtoit deux ondulations dont les viteſſes étoient différentes : dans l'une, elle étoit la même ſuivant toutes les directions, & dans l'autre elle étoit variable, & pouvoit être repréſentée par les rayons d'un ellipſoïde de révolution, dont le centre eſt au point d'incidence des rayons lumineux, ſur la ſurface du criſtal, & dont l'axe eſt parallèle à l'axe du criſtal, c'eſt-à-dire, à la droite qui joint les deux axes ſolides obtus du rhomboïde.

M. de Laplace, ayant ſoumis au calcul (1) la loi de la *réfraction* extraordinaire, découverte par Huyghens, a trouvé, qu'en y appliquant le principe de la moindre action, la viteſſe du rayon ordinaire, dans le criſtal d'Iſlande, eſt l'unité diviſée par l'axe de l'ellipſoïde imaginé par Huyghens; elle eſt, par conſéquent, plus grande que celle des rayons extraordinaires : la différence des carrés des deux viteſſes, étant proportionnelle au carré du ſinus de l'angle, que ce dernier forme avec l'axe. Cette différence repréſente celle de l'action du criſtal ſur les deux eſpèces de rayons.

Enfin, dit M. de Laplace, en terminant : « l'uſage que je fais de ce principe (la moindre action), ſoit pour reconnoître ſi la loi de la *réfraction* ordinaire, donnée par Huyghens, dépend de forces attractives ou répulſives, & pour l'élever ainſi au rang des lois rigoureuſes, ſoit pour déduire réciproquement l'une de l'autre, les lois de la *réfraction* & de la viteſſe de la lumière dans les milieux diaphanes, m'a paru mériter l'attention des phyſiciens & des géomètres. » *Voyez* DOUBLE RÉFRACTION.

RÉFRACTION INÉGALE. Variation dans la *réfraction*, éprouvée par les diverſes molécules lumineuſes, en paſſant d'un milieu dans un autre.

C'eſt à cette *réfraction* inégale, que l'on attribue la décompoſition de la lumière, en paſſant à travers un priſme, & la formation des ſpectres ſolaires. *Voyez* LUMIÈRE, COULEUR DE LA LUMIÈRE, RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE.

RÉFRACTION MOYENNE. *Réfraction* des molécules de la lumière, qui produit la couleur du milieu du ſpectre ſolaire, laquelle ſe compoſe, habituellement, des molécules vertes. *Voyez* RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE, LUMIÈRE COLORÉE, COULEUR DE LA LUMIÈRE.

(1) *Journal de Phyſique*, année 1809, tome I, page 107.

RÉFRACTION ORDINAIRE. Celle des deux *réfractions* qui, dans les milieux diaphanes à doubles *réfractions*, ſuit la loi de la *réfraction ordinaire*. On la diſtingue ainſi de la ſeconde, que l'on nomme *réfraction extraordinaire*. Voyez RÉFRACTION EXTRAORDINAIRE, DOUBLE RÉFRACTION.

RÉFRACTION SIMPLE. Action des corps diaphanes ſur la lumière, laquelle ne lui fait éprouver qu'une ſeule *réfraction*; c'eſt-à-dire, que le rayon de lumière ne ſe diviſe pas en deux rayons diſtincts, comme dans les milieux à double *réfraction*.

RÉFRACTIVE (Puiſſance). Action, en vertu de laquelle les rayons de lumière ſont rompus, en paſſant d'un milieu dans un autre. *Voyez* RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE, PUISSANCE RÉFRACTIVE.

RÉFRANGIBILITÉ; *de* refringere, *retourner*; habilitas, *capacité*; refrangibilitas; *brechbarkeit*; ſ. f. Propriété ou diſpoſition qu'ont les corps, à ſe détourner de leur première direction, lorſqu'ils paſſent obliquement d'un milieu dans un autre, d'une réſiſtance différente. *Voyez* RÉFRACTION.

Il exiſte une différence entre la *réfraction* des corps ſolides & celle de la lumière. Les premiers ſe réfractent, ordinairement, en s'éloignant de la perpendiculaire au plan de ſéparation des deux milieux, lorſqu'ils paſſent d'un milieu rare dans un milieu denſe; la lumière, au contraire, ſe réfracte en ſe rapprochant de la perpendiculaire.

En paſſant d'un milieu denſe dans un milieu plus rare, les corps ſolides ſe réfractent en ſe rapprochant de la normale à la ſurface de ſéparation; les rayons de lumière, au contraire, ſe réfractent en s'éloignant de la perpendiculaire. *Voyez* RÉFRACTION, RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE.

Newton s'eſt aſſuré, par l'expérience, que les différens rayons de lumière n'ont pas tous le même degré de *réfrangibilité*; que les rouges, par exemple, ont un moindre degré de *réfrangibilité*, que les orangés, les jaunes, les verts, &c., & que, de tous les rayons, les violets ſont les plus réfrangibles.

Une plus ou moins grande *réfrangibilité*, eſt une diſpoſition à être plus ou moins rompu, en paſſant ſous le même angle d'incidence dans le même milieu.

Toute la théorie de Newton, ſur la lumière & les couleurs, eſt fondée ſur les différentes *réfrangibilités* des rayons de lumière. La vérité du principe eſt prouvée par les expériences ſuivantes.

1°. Si l'on fait paſſer un rayon de lumière à travers une petite ouverture O, *fig.* 678, faite à un volet d'une chambre obſcure, que ce rayon ſoit reçu ſur un priſme *ab*, il divergera en ſortant du priſme, & viendra peindre, ſur une ſurface blanche *kq*, un ſpectre coloré *de*, dans lequel les rayons rouges, les moins réfrangibles, feront en *d*; enſuite ſe peindront au-deſſus, les rayons orangés, jaunes, verts, bleus, indigo; enfin, les vio-

lets, les plus réfrangibles, en *e*. Ces couleurs seroient les mêmes, sur quelques corps que la lumière soit reçue. *Voyez* COULEUR DE LA LUMIÈRE.

Néanmoins, cette lumière colorée se propage en ligne droite, de même que la lumière blanche; elle se réfléchit aussi de la surface d'un miroir; elle se rompt en passant à travers une lentille, & conserve ses couleurs, tant après la réfraction qu'après la réflexion: tous ces rayons étant rassemblés au foyer d'une lentille convexe, dégénèrent en lumière blanche fort éclatante; mais ils reprennent leur première couleur, lorsqu'ils ont dépassé le foyer, parce qu'alors ils s'écartent & se séparent de nouveau.

Puis donc que ces rayons, en passant par le prisme, souffrent une réfraction à leur entrée, & une autre à leur sortie (*voyez* PRISME), il s'ensuit, qu'un rayon de lumière se convertit en rayons colorés, par la seule réfraction.

2°. Puisque les rayons colorés se continuent toujours en ligne droite, quoiqu'ils se réfléchissent des miroirs, ou qu'ils se rompent en passant dans d'autres milieux, il s'ensuit, qu'ils retiennent toutes les propriétés de la lumière.

3°. Comme il se fait, au foyer, une décussation & un mélange de différens rayons colorés, qui les fait paroître blancs, & qu'ils reprennent leur première couleur, après leur séparation au-delà du foyer, il s'ensuit que, les rayons rouges, jaunes, verts, bleus & violets, étant mêlés ensemble dans une proportion convenable, doivent produire une couleur blanche. *Voyez* BLANC.

Il est bon d'observer que cette expérience réussit également, quand la chambre n'est point obscure: les couleurs en sont seulement moins vives.

Les rayons qui sont les plus réfrangibles, & qui éprouvent une plus grande déviation, en passant par le prisme *ab*, *fig.* 679, étant de nouveau rompus par le prisme *cd*, dont l'axe est dans une situation perpendiculaire, à l'égard du premier prisme, sont encore plus rompus par le prisme *cd*, que les autres rayons qui ont moins de *réfrangibilité*; de sorte que, l'image de figure oblongue, formée par le premier prisme, devient alors inclinée *eh*, en conservant la même largeur.

Neuwton a, le premier, découvert cette propriété des rayons de lumière, d'être différemment réfrangibles (*voyez* les *Transactions philosophiques*, année 1675), & a depuis répondu aux objections, que lui ont faites divers auteurs, entr autres le Père Pardies, Mariotte & plusieurs autres. Il a, dans la suite, établi, plus au long, cette théorie, & il l'a éclairée & confirmée par un grand nombre d'expériences, dans son *Traité d'optique*.

Ce ne sont pas seulement les rayons colorés, produits par la réfraction, qu'ils souffrent dans le prisme, mais encore, ceux qui se réfléchissent des corps opaques, qui ont des différens degrés de *réfrangibilité* & de réflexibilité; &, comme le blanc est produit par le mélange de plusieurs rayons colorés, Newton en conclut, que tous les rayons homogènes ont leur propre couleur, qui répond à leur degré de *réfrangibilité*, & qu'elle ne peut être changée, ni par la réflexion, ni par la réfraction; que la lumière du soleil est un composé de toutes les couleurs primitives, & que toutes les couleurs composées ne naissent que du mélange de ces dernières. *Voyez* COULEURS.

Il croit que les différens degrés de *réfrangibilité*, naissent de la différence de grandeur des particules, dont les différens rayons sont composés. Par exemple, que les rayons les moins réfrangibles, c'est-à-dire, les rouges, sont composés des particules les plus grosses; les plus réfrangibles, c'est-à-dire, les violets, des plus petites; & les rayons intermédiaires, jaunes, verts & bleus, de particules d'une grosseur intermédiaire.

Dans le système des vibrations, la *réfrangibilité* est occasionnée, par la différence de vibration que chaque molécule de l'éther éprouve. Ainsi, la couleur rouge, ou mieux la couleur pourpre, que l'on distingue souvent avant le rouge, & qui est la moins réfrangible, est produite par la vibration la plus petite; celle du violet, la plus réfrangible, est occasionnée par la vibration la plus grande; enfin, les couleurs intermédiaires, rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo, par des vitesses de vibrations, moyennes entre celles du pourpre & du violet.

On peut, dit Euler (1), comparer ces couleurs avec les sons d'une octave, puisque les rapports des couleurs, aussi bien que ceux des sons, peuvent s'exprimer par des nombres. Il semble même, qu'en forçant davantage le violet, on revient à un nouveau pourpre, tout comme, en montant dans les sons, on parvient au-delà de SI, au son *ut*, qui est l'octave au dessus de UT; & comme, dans la musique, on donne à ces deux tons le même nom, à cause de leur ressemblance, il en est de même dans les couleurs, qui, après avoir monté par l'intervalle d'une octave, recouvrent les mêmes noms: ou bien deux couleurs, comme deux sons, dont le nombre de vibrations de l'une est précisément le double de l'autre, passent pour la même & ont le même nom.

Une des principales causes de l'imperfection des lunettes, est la différente *réfrangibilité* des rayons de lumière; car ces rayons étant différemment réfrangibles, sont d'abord différemment rompus par la lentille, & étant ensuite rapprochés, ils forment des foyers différens par leur réunion. C'est ce qui a déterminé Newton à imaginer son télescope catadioptrique, où il substitue la réflexion à la réfraction, parce que tous les rayons de lumière, réfléchis par un miroir, concourent tous, au moins sensiblement, au même foyer, ce qui n'arrive pas dans les lentilles simples.

---

(1) *Lettre à une Princesse d'Allemagne*, tome I, lettre XXXI, page 128.

Euler étant persuadé que l'on pouvoit, à l'exemple de l'œil, corriger cette différence de *réfrangibilité*, que la lumière éprouve en passant à travers les lentilles, engagea les opticiens à trouver ce moyen. Dollon, après s'être assuré, d'après une proposition de Kingtierstern, que Newton avoit tiré une fausse conséquence des expériences qu'il avoit faites, en faisant passer un rayon de lumière à travers deux prismes, l'un d'eau, l'autre de verre, trouva le moyen de construire des lentilles achromatiques, & de donner aux télescopes dioptriques, toute la perfection que l'on pouvoit desirer. *Voyez* TÉLESCOPE, LENTILLE ACHROMATIQUE.

RÉFRANGIBLE; même origine que *réfrangibilité*; adj. Qui a la propriété de changer de direction, en passant d'un milieu dans un autre d'une résistance différente.

C'est ainsi que l'on dit, que les rayons de lumière, ceux de la chaleur, sont *réfrangibles*, parce qu'ils se rompent & changent de direction, en passant d'un milieu dans un autre. On dit aussi que les rayons de lumière sont différemment *réfrangibles*, parce qu'ils se rompent différemment, & par cette différence de réfrangibilité, se séparent les uns des autres, & produisent les différentes couleurs dont la vue est affectée.

Non-seulement les rayons de lumière sont différemment *réfrangibles*, mais les rayons de chaleur le sont également; car, en faisant passer à travers un prisme, un faisceau de lumière solaire, on remarque dans le spectre, que les rayons diversement colorés ont des degrés de chaleur différens, que cette chaleur augmente successivement, du rayon violet au rayon rouge, où la température est à son maximum, puisque la chaleur se prolonge au-delà du spectre solaire, à une distance assez grande de la couleur rouge, mais que la température va en diminuant successivement, jusqu'à devenir insensible. *Voyez* CALORIQUE.

RÉFRIGÉRANT; *de* refrigerare, *rafraîchir*; adj. Qui a la propriété de rafraîchir.

C'est, en *chimie*, une des pièces de l'alambic, destinée à refroidir & liquéfier les liquides vaporisés, qui s'élèvent.

Ordinairement, le *réfrigérant* est un vase de cuivre, *fig.* 23 (*b*), 23 (*e*), qui entoure le chapiteau, & dans lequel on met de l'eau froide, pour faciliter la condensation des vapeurs. Un robinet est placé à la partie inférieure, pour faire écouler l'eau échauffée, & la remplacer par de l'eau froide.

Ces sortes de *réfrigérans* sont peu en usage aujourd'hui; on leur substitue des moyens infiniment plus avantageux. On a remarqué que, pour distiller avec économie, il est essentiel que le chapiteau soit presqu'aussi chaud que la cucurbite. En effet, s'il est froid jusqu'à un certain point, les vapeurs s'y condensent aussitôt qu'elles y arrivent, & avant d'avoir atteint ses parois; elles retombent donc dans la cucurbite, au lieu de passer par le bec du chapiteau dans le récipient; cependant, il est nécessaire que les vapeurs se refroidissent & passent à l'état liquide, pour s'écouler par le bec du chapiteau.

On pourroit donner le nom de *réfrigérans* à tous les moyens employés pour refroidir la vapeur élevée de la cucurbite; tels que les serpentins, les condensateurs, les condenseurs, &c., qui forment des parties séparées de l'alambic, & qui en sont plus ou moins éloignées. *Voyez* SERPENTIN, CONDENSATEUR, CONDENSEUR.

RÉFRIGÉRANT DE NORBERG. C'est une caisse entourée d'eau froide, qui reçoit les vapeurs; celles-ci se condensent dans la caisse, par le refroidissement, & sortent à l'état de liquide, par une ouverture placée à la partie inférieure; l'eau froide entre par le fond d'une double caisse, dans laquelle le *réfrigérant* est placé; cette eau s'élève en s'échauffant, & sort par la partie supérieure. On peut, pour avoir de plus grands détails sur ce *réfrigérant*, consulter l'*Art du distillateur* de M. Lenormand, tom. Ier, pag. 304.

RÉFRIGÉRANT (Siphon). Siphon ABCD, *fig.* 1166, appliqué, par M. Edelcrantz, aux *réfrigérans*, pour maintenir l'eau du vase constamment froide.

Dans toutes les distilleries ou brûleries d'eau-de-vie, on est obligé d'élever l'eau par des pompes, pour remplir l'eau réfrigérante, destinée à condenser la liqueur distillée dans les serpentins. Le chevalier Edelcrantz a imaginé un moyen fort ingénieux, pour éviter cette dépense de mécanisme, en appliquant le principe du siphon à l'élévation de l'eau, n'importe la hauteur, pourvu qu'elle soit au-dessous de celle de l'atmosphère.

Ce moyen consiste, comme on le voit sur la figure, à faire parvenir un courant d'eau froide dans un réservoir R, à faire communiquer ce réservoir par un tuyau STU, au fond du vase qui contient le serpentin, à couvrir ce vase, & à placer sur le couvercle un siphon ABCD, dont l'ouverture D, soit au-dessous du niveau de l'eau dans le réservoir R.

On conçoit qu'aussitôt que le vase du serpentin & le siphon, seront remplis, qu'un courant d'eau froide s'établira du réservoir dans le vase du serpentin, que cette eau s'y échauffera, montera & s'écoulera par le siphon, ce qui maintiendra le serpentin dans un contact continuel avec de l'eau froide.

RÉFRIGÉRATION; même origine que *réfrigérant*; f. f. Procédé employé pour produire un froid artificiel plus ou moins intense.

Plusieurs moyens sont employés pour produire la *réfrigération*: 1°. en facilitant la sortie de la chaleur rayonnante, soit par le poli des surfaces,

soit par leur couleur; 2°. en facilitant la sortie de la chaleur sensible, par des corps conducteurs en contact; 3°. en absorbant la chaleur des corps, par le changement d'état d'autres corps en contact, soit de l'état solide à l'état liquide, soit de l'état liquide à l'état gazeux. Nous avons des exemples du premier changement, dans l'action de la glace, sur des corps élevés à une plus haute température qu'elle; la glace absorbe, pour se fondre, & cela sans changer de température, tout le calorique qui excède cette température, dans les corps, avec lesquels elle est en contact. Nous avons eu un exemple des effets du second changement, dans le placement de deux capsules, l'une remplie d'eau, l'autre d'acide sulfurique concentré, sous le récipient d'une machine pneumatique. Faisant le vide, l'eau se vaporise pour remplir l'espace, l'acide sulfurique s'empare de cette vapeur & se combine avec elle; alors l'eau continue de se vaporiser, pour remplir l'espace que la vapeur absorbée occupoit : par cette vaporisation, l'eau de la capsule se refroidit, elle se congèle même, lorsque la vaporisation a été assez long-temps continuée.

RÉFRIGÉRATIF; même origine que *réfrigérant;* adj. Alimens ou médicamens qui ont la propriété de rafraîchir les parties intérieures du corps.

Ainsi, les lavemens, les tisanes, les potions rafraîchissantes, sont dites *réfrigératives*.

RÉFRINGENS; *de* refringere, *rebrousser;* adj. Propriété des substances qui occasionnent la réfraction des corps.

Ainsi, tous les corps qui ont la propriété de réfracter la lumière qui les pénètre obliquement, sont des corps *réfringens*.

Réfringente (Surface). Surface qui sépare deux milieux, & sur laquelle la lumière change de direction, en passant d'un milieu dans un autre.

Ainsi, lorsque la surface de l'eau est en contact avec l'air, cette surface est une *surface réfringente;* de même, en plaçant de l'huile essentielle sur l'eau, la surface de séparation des deux liquides, est une *surface réfringente*. Dans le premier cas, l'eau ayant une plus grande réfringence que l'air, la lumière, en pénétrant ce liquide, se réfracte dans l'eau, en se rapprochant de la perpendiculaire; dans le second cas, la puissance réfringente de l'huile, étant plus grande que celle de l'eau, la lumière se réfracte dans ce second liquide, en s'écartant de la perpendiculaire.

Réfringent (Milieu). Substance dans laquelle un rayon de lumière éprouve une réfraction, lorsqu'il se présente obliquement à la surface des deux milieux. *Voyez* Milieu réfringent.

Ainsi, lorsqu'un corps passe obliquement de l'air dans l'eau, ce liquide est le *milieu réfringent;* s'il passe, au contraire, de l'eau, dans l'air, c'est ce fluide élastique qui est le *milieu réfringent*. Enfin, toutes les substances transparentes, étant capables de réfracter les rayons de lumière, sont, par cela, des *milieux réfringens*.

Réfringent (Pouvoir). Puissance qu'ont tous les milieux transparens, de réfracter les rayons de lumière. *Voyez* Pouvoir réfringent.

REFROIDISSEMENT; *de* refrigerare, *refroidir;* refrigeratio; *erkaltung;* s. m. Action par laquelle un corps perd une portion de sa chaleur, par laquelle il se refroidit.

Tout corps, placé dans un milieu dont la température est plus basse que la sienne, perd une partie de son calorique, sa chaleur sensible diminue, il se refroidit. Dans cette circonstance, le *refroidissement* peut être occasionné par plusieurs causes : 1°. par la chaleur rayonnante qu'il échange avec les autres corps, composant le milieu, & qui est telle, qu'il en reçoit moins qu'il n'en émet; 2°. par le contact des particules du milieu, qui enlèvent du calorique à sa surface : ce calorique est remplacé successivement par celui de l'intérieur, qui se porte à sa surface pour le remplacer, & le calorique enlevé par les corps en contact, est enlevé, à son tour, par les corps plus éloignés; ce qui détermine un courant de calorique, &, par suite, la continuation du *refroidissement;* 3°. par le mouvement des molécules du milieu, qui renouvellent le contact des molécules plus froides & facilitent le *refroidissement*.

Ces trois causes agissent, jusqu'à ce que le corps soit refroidi & amené à la température du milieu. Dans cette circonstance, le *refroidissement* est plus considérable dans les premiers instans, lorsque la différence de température est la plus grande; il diminue ensuite successivement, à mesure qu'il approche de l'état d'équilibre de température.

Deux nouvelles causes de *refroidissement* sont : 1°. la liquéfaction des corps solides; 2°. la vaporisation des liquides; c'est ainsi que des mélanges de glaces & de sels produisent, en se liquéfiant, par l'action mutuelle que ces deux solides exercent l'un sur l'autre, un froid particulier, & que, par l'évaporation des liquides, soit naturellement, soit à l'aide du mouvement, on parvient à faire congeler des liquides & même le mercure.

Il est facile de concevoir que, lorsque le *refroidissement* est produit par les trois premières causes, & par la dernière, la vaporisation, le *refroidissement* est d'autant plus rapide, que le corps que l'on refroidit a plus de surface.

Nous devons à l'Académie del Cimento, de nombreuses expériences sur le *refroidissement*. Fahrenheit, Réaumur, Mairan, ont considérablement augmenté nos connoissances sur les mélanges propres à produire des froids très-forts. Réaumur a publié, dans les *Mémoires de l'Acadé-*

mie royale des sciences, pour l'année 1734, une belle série d'expériences, sur le froid obtenu, en mélangeant differens sels avec la glace, en dissolvant la glace dans l'acide nitrique, dans l'alcool & dans divers liquides. Ces expériences ont été continuées & variées par Richmann, Erxleben Lowitz, Walker, Dalton & un grand nombre d'autres physiciens. *Voy.* CALORIQUE, CONGÉLATION, FRIGORIQUE, ÉVAPORATION, GLACE, FROID ARTIFICIEL.

REFROIDISSEMENT DE LA TERRE. Diminution successive dans sa température, que le globe terrestre a éprouvée depuis sa formation.

Trois hypothèses existent sur la formation de la terre : 1°. celle des *Hydrogéens*, qui supposent que toutes les substances qui composent le globe terrestre, ont d'abord été dissoutes & suspendues dans l'eau, d'où elles se sont ensuite precipitées & cristallisées ; 2°. des *Pyrogéens*, qui supposent que la terre a été d'abord en combustion, que toutes les substances qui la composent étoient à l'état de fusion, & que ces substances se sont solidifiées, par un *refroidissement* long-temps continué ; 3°. des *Atmogéens*. Ceux-ci, supposant une extension à l'atmosphère solaire, croient que des zônes de cette atmosphère, ont été abandonnées à différentes distances, & que chaque zône, réunissant, dans un point, la matière qui la compose, a donné naissance aux planètes qui forment notre système planétaire. *V.* GÉNÉRATION DE LA TERRE.

Dans la première hypothèse, la terre a dû s'échauffer graduellement par l'action des rayons solaires ; dans les deux autres, elle a dû se refroidir successivement, pour parvenir à la température qu'elle a aujourd'hui ; d'où l'on voit, que de l'examen de la question, du *refroidissement* ou de l'echauffement de la terre, se déduit naturellement l'une des trois principales hypothèses sur sa formation.

Pour s'assurer si la terre s'échauffe ou se refroidit, la méthode la plus simple auroit été, de comparer la température moyenne de la terre, à des époques très-éloignées ; mais il n'existe, dans les archives du Monde, aucune série d'observations, assez ancienne, sur la température moyenne de la terre, pour établir cette comparaison. Les anciens philosophes n'avoient encore aucun instrument comparable, qui pût être employé à cette mesure. Les observations modernes, comparées aux anciennes, ne présentent pas de différences assez grandes, pour en déduire des résultats satisfaisans sur le *refroidissement de la terre.* Les seules observations qui nous aient été transmises, sont celles de rivières gelées autrefois, qui ne le sont plus maintenant ; de passages de montagnes interceptés par la neige, sur lesquelles on n'en aperçoit plus (*voyez* CLIMAT). Mais ces observations, qui prouveroient plutot un échauffement de la terre qu'un *refroidissement*, peuvent avoir été faites dans des hivers très-forts & très-rigoureux, comme on en voit quelquefois (*voyez* FROIDS REMARQUABLES, HIVER). Ainsi, on ne peut encore rien conclure de ces observations.

Pour parvenir à la solution de cette question, on a d'abord fait de nombreuses expériences sur la température de la terre à diverses profondeurs, & l'on s'est assuré, par des observations faites dans les mines, que la température alloit en augmentant successivement, à mesure que l'on s'enfonçoit. Ces observations ont été faites en France, en Saxe, en Suisse, en Angleterre, au Mexique & au Pérou (*voyez* TEMPÉRATURE DU GLOBE) ; mais, comme la plupart de ces expériences ont été faites dans des mines, on auroit pu croire que la décomposition des sulfures de fer, de cuivre, de zinc, &c., qui s'y rencontre, auroit pu occasionner cette augmentation. Cependant, des expériences faites avec plus de soin par M. Lampadius, paroissent assurer que cette augmentation de température est exempte de toute cause étrangère.

« Il est certain, dit M. Lampadius, dans ses *Élémens d'atmosphérologie*, que la chaleur augmente, dans les mines de l'Erzgebirge, avec la profondeur. Des expériences faites avec soin m'ont indiqué + 11,8° centig. à 400 pieds de profondeur, & + 27,5° à la profondeur de 900 pieds. Ces phénomènes sont constans & ne dépendent pas de l'influence accidentelle des métaux ; car l'air est aussi riche en oxigène, là où la température est la plus élevée, qu'à la surface de la terre. »

En partant de ce fait, M. Fourier a soumis à l'analyse, la question des températures terrestres & du *refroidissement de la terre* (1).

D'abord, M. Fourier observe que la chaleur qui se distribue, dans l'intérieur de la terre, est assujettie à trois mouvemeens distincts.

1°. L'action des rayons du soleil pénètre le globe, & cause des variations diurnes & annuelles dans la température. Ces changemens périodiques cessent d'être sensibles à quelque distance de la surface. Au-delà d'une certaine profondeur, & jusqu'aux plus grandes distances accessibles, la température, due à la seule influence du soleil, est devenue fixe. Elle est la même pour les différens points d'une même verticale. Cette quantité immense de chaleur solaire, qui determine les variations périodiques, oscille dans l'enveloppe extérieure de la terre ; elle s'abaisse au-dessous de la surface pendant une partie de l'année, & pendant la saison opposée, elle remonte & se divise dans l'espace.

2°. Si l'on fait abstraction de ce dernier mouvement, pour ne considérer que les températures

(1) *Mémoire sur le refroidissement séculaire du globe terrestre.* Un extrait de ce Mémoire est dans les *Annales de Chimie & de Physique*, tome XIII, page 418.

fixes des lieux profonds, on reconnoît que la température, qui est constante dans un lieu donné, n'est pas la même pour des lieux différemment situés, par rapport à l'équateur. Plusieurs causes accessoires concourent à ces différences. Il résulte de l'égalité des températures fixes, que la chaleur solaire, qui s'est propagée depuis un grand nombre de siècles, dans la masse intérieure du globe, est assujettie à un mouvement extrêmement lent, devenu sensiblement uniforme. C'est, en vertu de ce second mouvement, que la chaleur du soleil pénètre les zônes équinoxiales, s'avance dans l'intérieur du globe, & en même temps se détourne, pour se dissiper dans les régions polaires.

3°. Il ne suffit pas de considérer les effets du foyer extérieur; il faut aussi porter son attention sur les mouvemens de la chaleur propre du globe. Si la température des lieux profonds devient sensiblement plus grande, à mesure qu'on s'éloigne de la surface, en suivant une ligne verticale, il est impossible d'attribuer cet accroissement à la chaleur du soleil, qui se seroit accumulée depuis un temps très-long, & s'il restoit quelque doute à cet égard, l'analyse les dissiperoit complétement. Or, des observations très-variées, établissent aujourd'hui ce fait général. A la vérité, la mesure de l'accroissement demeure sujette à beaucoup d'incertitudes; mais il n'en est pas de même du résultat principal, qui consiste en ce que, ces températures fixes sont sensiblement plus grandes, à de plus grandes profondeurs. Cela posé, la solution analytique démontre, que l'accroissement de la température ne peut être l'effet de la chaleur solaire; il est dû entièrement à la chaleur primitive, que la terre possédoit à son origine, & qui diminue dans le cours des siècles, en se dissipant à la surface.

De ces trois mouvemens de la chaleur dans la masse du globe, le premier est périodique, & n'affecte que la surface du globe; le second est uniforme, & d'une extrême lenteur; il consiste en un flux continuel, qui traverse la masse du globe, de l'un & de l'autre côté du plan de l'équateur jusqu'aux pôles; le troisième est variable, & consiste dans le *refroidissement* progressif du globe. C'est ce mouvement variable de la chaleur primitive du globe, qui fait l'objet principal du Mémoire de M. Fourier.

Nous n'entrerons pas ici dans le détail de l'analyse extrêmement élevée, que M. Fourier a employée, pour résoudre la question importante du *refroidissement de la terre;* nous nous contenterons de rappeler ici ses conclusions.

1° Si la terre étoit exposée, depuis un grand nombre de siècles, à la seule action des rayons du soleil, & qu'elle n'eût point reçu une température primitive, supérieure à celle de l'espace environnant, ou qu'elle eût perdu entièrement cette chaleur d'origine, on observeroit, au-dessous de l'enveloppe, où s'exercent les variations périodiques, une température constante, qui seroit la même pour les divers points d'une même ligne verticale. Cette température uniforme auroit lieu sensiblement, jusqu'aux plus grandes distances accessibles. Dans chacun des points supérieurs, sujets aux variations, & compris dans la même ligne, la valeur moyenne de toutes les températures, observées à chaque instant de la période, seroit égale à cette température constante des lieux profonds.

2°. Si l'action des rayons solaires n'avoit pas été prolongée assez long-temps, pour que l'échauffement soit parvenu à son terme, la température moyenne des points où s'exercent les variations, ou la température actuelle des lieux plus profonds, ne seroit pas la même sur tous les points d'une même verticale; elle décroîtroit à partir de la surface.

3°. Les observations paroissent indiquer, que les températures sont croissantes lorsqu'on descend à de plus grandes profondeurs. Cela posé, la cause de cet accroissement est une chaleur d'origine propre au globe terrestre, qui subsistoit lorsque la planète s'est formée, & qui se dissipe continuellement à la superficie.

4°. Si toute cette chaleur initiale étoit dissipée, & si la terre avoit perdu aussi la chaleur qu'elle a reçue du soleil, la température du globe seroit celle de l'espace planétaire où il est placé. Cette température fondamentale, que la terre reçoit des corps extérieurs les plus éloignés, est augmentée, premièrement, de celle qui est due à la présence du soleil; secondement, de celle qui résulte de la chaleur primitive intérieure, non encore dissipée. Les principes de la théorie de la chaleur, appliqués à une suite d'observations précises, feront un jour connoître, directement, la température extérieure fondamentale, l'excès de température causée par les rayons solaires, & l'excès qui est dû à la chaleur primitive.

5°. Cette dernière quantité, l'excès de température des surfaces, a une relation nécessaire, avec l'accroissement de la température observée à différentes profondeurs. Une augmentation d'un degré centigrade par trente mètres, suppose que la chaleur primitive que la terre a conservée, élève présentement la température de la surface, d'environ un quart de degré au-dessus de l'espace. Ce résultat est celui qui auroit lieu pour le fer, c'est-à-dire, si l'enveloppe du globe terrestre étoit formée de cette substance. Comme on n'a encore mesuré, pour aucun autre corps, les trois qualités relatives à la chaleur, on ne peut assigner que dans ce seul cas, la valeur exacte de la température. Cette valeur est proportionnelle à la conductibilité spécifique de la matière de l'enveloppe; ainsi, elle est, pour le globe terrestre, beaucoup moindre qu'un quart de degré, & ne surpasse peut-être pas un trente-sixième de degré.

La surface du globe qui avoit, dès l'origine, une température très-élevée, s'est refroidie dans le cours des siècles, & ne conserve aujourd'hui, qu'un excédant de chaleur presqu'insensible, en sorte que son état actuel diffère très-peu du dernier état auquel elle doit parvenir.

6°. Il n'en est pas de même des températures intérieures; elles sont, au contraire, beaucoup plus grandes que celles des espaces planétaires; elles s'abaisseront continuellement, mais ne diminueront qu'avec une extrême lenteur. A des profondeurs de cent, deux cents, trois cents mètres, l'accroissement est très-sensible. Il paroît qu'on peut l'évaluer à un degré pour trente ou quarante mètres environ. On se tromperoit beaucoup, si l'on supposoit que cet accroissement a la même valeur pour les grandes distances; il diminue certainement à mesure que l'on s'éloigne de la surface. Si l'on possédoit une suite d'observations assez précises & assez anciennes, pour donner la mesure exacte des accroissemens, on pourroit déterminer, par la théorie analytique que nous avons exposée, la température actuelle des points situés à une certaine profondeur; on connoîtroit à quelles époques, les diverses parties de la surface avoient une température donnée; combien il a dû s'écouler de temps pour former l'état que nous observons; mais cette étude est réservée à d'autres siècles. La physique est une science si récente, & les observations sont encore si imparfaites, que la théorie n'y puiseroit aujourd'hui que des données confuses. Toutefois, on ne peut point douter que l'intérieur du globe n'ait conservé une très-haute température, quoique la surface soit entièrement refroidie. La chaleur pénètre si lentement les matières solides, que, suivant les lois mathématiques connues, les masses placées à deux ou trois myriamètres de profondeur, pourroient avoir, présentement, la température de l'incandescence.

7°. Si l'ensemble des faits dynamiques & géologiques prouve, que le globe terrestre avoit, à son origine, une température très-élevée, comme celle de la fusion du fer, ou seulement celle de de 500°, qui est plus de dix fois moindre, il faut en conclure qu'il s'est écoulé une longue suite de siècles, avant que la surface soit parvenue à son état actuel.

8°. La température d'un lieu donné de la surface, diminue par l'effet du *refroidissement* séculaire du globe; mais cette diminution est énormement petite, même dans le cours de plusieurs siècles. La quantité dont la température de la surface s'abaisse pendant une année, est égale à l'excès de la température, divisé par le double du nombre d'années écoulées, depuis l'origine du *refroidissement*.

On ne peut assigner le temps écoulé depuis l'origine du *refroidissement*, mais on est du moins certain, qu'il surpasse la durée des temps historiques, telle qu'on peut la connoître aujourd'hui, par les annales authentiques les plus anciennes. Ce nombre n'est donc pas moindre de soixante ou quatre-vingts siècles. On conclut avec certitude que l'abaissement de température, pendant un siècle, est plus petit que $\frac{1}{57600}$ d'un degré centigrade. Depuis l'école grecque d'Alexandrie jusqu'à nous, la déperdition de la chaleur centrale n'a pas occasionné un abaissement thermométrique d'un 288e de degré. Les températures de la superficie du globe ont diminué autrefois, & elles ont subi des changemens très-grands & assez rapides; mais cette cause a, pour ainsi dire, cessé d'agir à la surface. La longue durée du phénomène en a rendu le progrès insensible, & le seul fait de cette durée suffit pour prouver la stabilité des températures.

9°. D'autres causes accessoires, propres à chaque climat, ont une influence bien plus sensible sur la moyenne des températures à l'extrême surface. L'expression analytique de cette valeur moyenne, contient un coefficient numérique, qui désigne la facilité avec laquelle la chaleur des corps abandonne la dernière surface & se dissipe dans l'air. Or, cet état de la superficie peut subir, par les travaux des hommes & par la seule action de la nature, des altérations accidentelles qui s'étendent à de vastes territoires. Ces causes influent progressivement sur la température moyenne des climats. On ne peut douter que les résultats n'en soient sensibles, tandis que l'effet du *refroidissement* du globe est devenu inappréciable. La hauteur du sol, sa configuration, sa nature, l'état superficiel, la présence & l'étendue des eaux, la direction des vents, la situation des mers voisines, concourent, avec les positions géographiques, à déterminer les températures des climats. C'est à des causes semblables, & non à l'inégale durée des saisons, que se rapporte la différence observée dans les températures des deux hémisphères.

10°. On peut reconnoître, d'une manière assez approchée, la quantité de chaleur qui se perd dans un lieu donné, à la surface de la terre, pendant un certain temps. En supposant la conductibilité propre neuf fois moindre que celle du fer, ce qui paroît résulter d'une expérience de M. H. B. de Saussure, on trouve que la quantité de chaleur qui se dissipe pendant un siècle, par l'effet du refroidissement progressif du globe, & qui traverse une surface d'un mètre carré, équivaut à celle qui fondroit un prisme de glace, dont ce mètre carré seroit la base, & dont la hauteur seroit environ trois mètres. L'abaissement de température, pendant un siècle, est insensible, mais la quantité de chaleur perdue est très-grande.

11°. La quantité de chaleur solaire, qui, pendant une partie de l'année, pénètre au-dessous de la surface de la terre, & cause les variations périodiques, est beaucoup plus grande que la quantité annuelle de chaleur primitive qui se

diffipe dans l'efpace. Mais ces deux effets diffèrent effentiellement, en ce que l'un eft alternatif, tandis que le fecond s'exerce toujours dans le même fens. La chaleur primitive, qui fe perd dans l'efpace, n'eft remplacée par aucune autre. Celle que le foleil avoit communiquée à la terre pendant une faifon, fe diffipe pendant la faifon oppofée.

Ainfi, la chaleur émanée du foleil a ceffé, depuis long-temps, de s'accumuler dans l'intérieur du globe; elle n'a plus d'autres effets, que d'y maintenir l'inégalité des climats & les alternatives des faifons.

De ce que la terre fe refroidit, il s'enfuit néceffairement qu'elle diminue de volume, & par fuite de cette diminution, que fa viteffe de rotation doit augmenter; de-là, que la durée du jour doit diminuer. Il étoit intéreffant de déterminer, quelle devoit être la diminution dans la durée du jour, réfultant du *refroidiffement de la terre*. C'eft une queftion que M. de Laplace a cru devoir foumettre à l'analyfe (1), & il a trouvé, que la durée du jour ne doit pas avoir diminué de $\frac{1}{300}$ de feconde depuis Hipparque. Ce réfultat s'accorde avec celui que M. de Laplace avoit conclu, de l'enfemble des anciennes éclipfes, que la durée du jour n'a pas varié d'un centième de feconde centéfimale depuis deux mille ans.

Refroidissement des animaux. Diminution dans la différence exiftant entre la température intérieure des animaux, & celle du milieu dans lequel ils font plongés.

On a vu au mot Chaleur animale, que les animaux placés dans l'air, à une température moyenne, ont une chaleur interne, beaucoup plus confidérable que celle du milieu dans lequel ils font; mais, lorfqu'ils font placés dans une température qui furpaffe celle de 30° du thermomètre de Réaumur, leur chaleur, quoique plus confidérable que celle du milieu, ne l'eft fouvent que de 3 à 4° au-deffus, pour les animaux à fang chaud & à fang froid. Ainfi, d'après les expériences de MM. de Laroche & Berger (2), des animaux à fang chaud, placés dans des milieux dont la température étoit de 30 à 34° de Réaumur, n'avoient que 4° de température intérieure, de plus que celle du milieu, tandis que, dans les températures baffes, leur température s'élève de 16 à 32°, & même à 60 degrés au-deffus de la température du milieu ambiant.

M. de Laroche penfe, que le développement du froid qui fe manifefte chez les animaux expofés à une forte chaleur, eft le réfultat de l'évaporation de la matière de la tranfpiration, laquelle, en raifon de l'augmentation d'action du fyftème exhalant, eft d'autant plus confidérable, que la chaleur eft plus forte. Il eft donc à la fois le réfultat, & des caufes phyfiques, & des caufes vitales. *Voyez* Chaleur animale.

Quelle que foit la caufe de la production de la chaleur animale, qui réfulte de la refpiration, on fait que cette chaleur eft modifiée par deux caufes: 1°. par la température de l'air infpiré; 2°. par la vaporifation ou la tranfpiration cutanée.

La deuxième caufe, la vaporifation ou la tranfpiration cutanée, contribue toujours à diminuer la température des animaux, conféquemment à leur *refroidiffement*; mais la température de l'air infpiré peut, lorfque celui-ci eft plus froid que la température, produite par la chaleur animale, contribuer auffi au *refroidiffement des animaux*; cependant, lorfqu'il eft plus chaud, il doit, au contraire, favorifer leur échauffement. La température intérieure eft beaucoup au-deffus de 30°, puifque, malgré les deux caufes de *refroidiffement*, la température eft toujours de 30° au moins; & comme la température moyenne eft, fous la latitude de Paris, au-deffous de 30°, ces deux caufes contribuent conftamment au *refroidiffement des animaux*.

On a remarqué que la différence de la température animale à la température extérieure, étoit d'autant plus grande, que la température extérieure étoit plus froide, & qu'elle étoit d'autant moindre, que la température extérieure étoit plus élevée; ce qui fembleroit établir que, le *refroidiffement* occafionné par le froid infpiré, ne feroit pas auffi confidérable qu'on auroit dû le croire, ce qui pourroit provenir, de ce que l'air infpiré étant plus denfe, on abforbe plus d'oxigène, & qu'il fe développe plus de chaleur. Dès que la température de l'air infpiré approche de celle des animaux, il n'y a de *refroidiffement* occafionné que par la tranfpiration cutanée, & celle-ci eft d'autant plus grande, que la température extérieure eft plus forte, ce qui femble contribuer à établir une forte d'équilibre entre les deux températures.

Refroidissement des métaux. Diminution de température que les métaux éprouvent lorfqu'ils font expofés dans un milieu plus froid.

Tous les corps échauffés, placés dans un milieu d'une température plus baffe, diminuent graduellement de température, lorfqu'aucune caufe ne contribue à la maintenir; la durée de cette diminution varie dans chacun d'eux: 1°. felon le rapport de leur conductibilité; 2°. felon l'étendue de leurs furfaces; 3°. felon le poli de ces mêmes furfaces.

Pour obtenir des réfultats comparables, fur la durée de leur *refroidiffement*, il étoit donc néceffaire de donner, à tous les corps foumis à cette expérience, celle du *refroidiffement*: 1°. la même forme; 2°. les mêmes dimenfions; 3°. le même poli;

(1) *Annales de Chimie & de Phyfique*, tom. XIII, p. 410.
(2) *Journal de Phyfique & de Chimie*, année 1810, vol. II, page 289.

poli : c'est ce que M. Cés. Despretz vient d'exécuter, pour comparer la durée de *refroidissement* de plusieurs métaux.

Il a donné à chaque corps la forme d'une sphère, du diamètre 0,067 mètre. Toutes ont été parfaitement polies au tour. Afin de terminer le rapport du *refroidissement* occasionné par le poli, il a recouvert chaque sphère d'une ou de plusieurs couches de vernis, dans lequel il avoit délayé un peu de noir de fumée. Le nombre de couches a été augmenté, jusqu'à ce qu'il ait obtenu le minimum de durée de *refroidissement*. Nous allons présenter ici (1) le tableau des résultats qu'il a obtenus sur sept substances métalliques.

Métaux.	Polis.	Couverts de vernis.				Rapport.
		1re. Couche.	2e. Couche.	3e. Couche.	4e. Couche.	
Acier.......	10′17″	5′50″	5′48″	5′48″	....	1000 à 564
Fer.........	9,56	5,44	5,40	5,40	....	1000 à 570
Fonte.......	9,41	5,55	5,52	5,52,6	....	1000 à 605
Laiton......	8,41,5	4,57,5	4,49	4,45,5	4′45″5	1000 à 561
Zinc........	7,53	4,26	4,24	4,24,6	....	1000 à 550
Etain.......	4,37,4	4,45,5	2,37	2,37	....	1000 à 556
Plomb.......	3,45	2,23	2,20	2,20	....	1000 à 622

Dans la première colonne sont les métaux; dans la seconde, les temps du *refroidissement de ces métaux* polis; dans la troisième, les temps du *refroidissement de ces métaux*, couverts d'une couche de vernis, &c.; dans la dernière, les rapports du temps du *refroidissement des métaux* polis, au temps du *refroidissement des métaux* vernis.

Il est assez remarquable, que le rapport du temps de *refroidissement* du métal poli, au temps du *refroidissement* du métal verni, soit à peu près le même pour tous les métaux.

De ces résultats, M. Despretz a déduit les chaleurs spécifiques de ces métaux, d'après une formule que lui a donnée M. Fourier : nous allons en présenter ici le tableau.

Métaux.	Temps de refroidissement.		Capacité calculée par le refroidissement.	Conductibilité extérieure.
	Vernis.	Poli.		
Fer....	100	175	100	100
Fonte...	103,5	170,8	113,6	106,3
Acier...	102,3	187,4	102,1	98,9
Laiton..	84,0	153,1	80,6	95,9
Zinc....	77,6	139,1	84,6	97,8
Etain...	46,5	89,6	48,6	99,2
Plomb...	41,2	66,2	28,6	109,0

Comparant ces résultats, avec ceux que plusieurs physiciens ont déduits de diverses expériences, & supposant que dans tous, la chaleur spécifique du fer soit 100, on a :

102 pour la chaleur spécifique de l'acier, rapportée à celle du fer.

113,6 pour la fonte. MM. Clément & Désormes donnent 103,6.

84,62 pour le zinc. MM. Clément & Désormes donnent 85,7; Crawford, 85,10; Wilke, 92,10.

80,57 pour le laiton. Crawford, 88,45; Wilke, 92,02.

On ne doit pas s'attendre à avoir une correspondance parfaite, entre les expériences faites sur le laiton, par des personnes différentes, vu que la composition de ce corps est variable.

48,63 pour l'étain. Lavoisier & M. de Laplace donnent 43,0; MM. Clément & Désormes, 46,3; Wilke, 47,62; Kirwan, 54,40.

28,57 pour le plomb. Lavoisier & M. de Laplace, 25,5; MM. Clément & Désormes, 31,9; Wilke, 37,9; Crawford, 27,74.

Si l'on compare les rapports de durée des *refroidissemens des métaux*, avec ceux qui ont été obtenus par Buffon, Richmann, &c., on trouve peu d'analogie entr'eux; ce qui provient de la manière dont les expériences ont été faites.

Buffon chauffoit toutes ses boules dans le même four, jusqu'à ce que celle d'étain commençât à fondre. Il les plaçoit ensuite dans des cases en bois, & il notoit le temps nécessaire à chaque boule pour se refroidir, de manière à pouvoir être supportée une demi-seconde sur la main. Il determinoit aussi le temps qu'emploient les mêmes métaux, pour parvenir à la température des corps environnans, en les touchant, comparativement avec d'autres boules, qui n'avoient pas été chauffées.

Richmann (*nova Comment. Petrop.*, tome I,

(1) *Annales de Chimie & de Physique*, tome VI, p. 184.

page 241), a fait des expériences sur quelques métaux; mais au lieu de leur donner un poli exact, il s'est contenté d'opérer avec des boules plus ou moins bien polies; il n'a tenu compte ni de la rayonnance, ni de l'altération du poli par l'oxidation.

Ainsi, dans les expériences de Buffon, l'étain se refroidit plus vite que le plomb, & dans celles de Richmann, le fer se refroidit plus promptement que le cuivre & le zinc; ce qui est contraire aux résultats obtenus par M. Despretz, les seuls sur lesquels on puisse compter jusqu'à présent.

Refroidissement (Lois du). Lois que suit la diminution de la température des corps, lorsqu'ils se refroidissent, comparées à celle de la durée de leur *refroidissement*.

Tout ce que nous allons dire sur cet objet, est extrait d'un excellent Mémoire de Petit & de M. Dulong, imprimé dans les *Annales de Chimie & de Physique*, tome VII, pages 113, 225 & 337.

Les premières vues relatives aux lois de la communication de la chaleur, se trouvent consignées dans les *Opuscules* de Newton. Ce grand physicien admet, *à priori*, qu'un corps échauffé, soumis à une cause de *refroidissement* telle que, l'action d'un courant d'air uniforme, doit perdre, dans chaque instant, une quantité de chaleur proportionnelle à l'excès de la température sur celle de l'air ambiant; & que, par conséquent, ses pertes de chaleur, dans les intervalles de temps égaux & successifs, doivent former une progression géométrique décroissante.

Kraff, & après lui Richmann, ont essayé de vérifier cette loi par des expériences directes sur le *refroidissement* des masses liquides. Ces expériences, répétées depuis, par plusieurs physiciens, prouvent en effet que, pour des différences de température qui n'excèdent pas 40 à 50 degrés, la loi de la progression géométrique représente, assez exactement, le progrès du *refroidissement* d'un corps.

Dans une Dissertation peu connue, sur plusieurs points de la théorie de la chaleur, publiée en 1740, par conséquent plusieurs années avant l'époque, où Kraff & Richmann ont fait connoître leurs recherches, Martine avoit déjà signalé l'inexactitude de la loi précédente, & avoit cherché à lui en substituer une autre, dans laquelle les pertes de chaleur croîtroient, plus rapidement, que dans la loi de Newton.

Erxleben prouva également, dans les *nouveaux Commentaires de la Société de Gottingue*, vol. 7, pag. 74, par des observations très-précises, que l'écart de la loi supposée, augmente de plus en plus, à mesure que l'on considère de plus grandes différences de température; & il en a conclu, que l'on commettroit de graves erreurs, si l'on étendoit cette loi, fort au-delà des limites, entre lesquelles elle paroît avoir été vérifiée.

Cette remarque, très-juste, d'Erxleben, paroît, ainsi que son Mémoire, n'avoir pas fixé l'attention des physiciens; car, dans toutes les recherches postérieures sur le même objet, on voit la loi de Newton présentée, non comme une approximation, mais comme une vérité rigoureuse & constatée.

Ainsi, M. Leslie, dans ses ingénieuses Recherches sur la chaleur, a fait, de cette loi, la base de plusieurs déterminations, qui, par cela même, se trouvent inexactes.

Peu de temps après la publication des travaux de M. Leslie, M. Dalton fit connoître, dans son *Nouveau Traité de Chimie philosophique*, une série d'expériences sur le *refroidissement* des corps, portés à une température très-élevée. Les résultats de ces expériences montrent évidemment, que la loi de Richmann n'est qu'approchée dans les basses températures, & qu'elle devient tout-à-fait inexacte dans les températures élevées. M. Dalton, au lieu de chercher à représenter ses observations par une loi différente, essaya de rétablir celle de Richmann, en substituant à l'échelle thermométrique ordinaire, celle qu'il a cru pouvoir établir, d'après la supposition, que la dilatation des liquides est soumise à une autre loi; assertion qui a été démentie par Petit & M. Dulong. Mais lors même qu'on auroit constaté l'exactitude des principes, sur lesquels repose cette nouvelle échelle, on seroit encore forcé de convenir, qu'elle ne satisfait pas à la condition, de rendre les pertes de chaleur d'un corps, proportionnelles aux pertes de température sur celles de l'air environnant, ou, en d'autres termes, qu'elle ne remplit pas la loi de Richmann; car il faudroit, pour cela, que la loi du *refroidissement* fût la même pour tous les corps, & de nouvelles expériences prouvent le contraire.

Les derniers travaux entrepris sur le *refroidissement* des corps, sont ceux que M. Laroche a imprimés, dans son Mémoire relatif à quelques propriétés de la chaleur rayonnante. Il établit, entr'autres propositions: « que la quantité de » chaleur qu'un corps chaud cède, dans un temps » donné, par voie de rayonnement, à un corps » froid, situé à distance, croît, toutes choses » égales d'ailleurs, suivant une progression plus » rapide, que l'excès de la température du premier sur celle du second. »

On voit que les travaux des physiciens se bornent, jusqu'ici, à avoir montré, que la loi admise par Newton, est suffisamment approchée, tant qu'on ne considère que de petits excès de température; mais qu'elle s'éloigne de plus en plus de la vérité, à mesure qu'on l'étend à des différences de plus en plus grandes.

Au reste, tous les résultats auxquels sont arrivés Martine, Erxleben, MM. Dalton & Laroche, sont compliqués par l'action de causes particulières. C'est pour parvenir à les dégager, que

Petit & M. Dulong, ont entrepris une suite considérable d'expériences, pour arriver d'abord à la loi du *refroidissement* dans le vide, puis à celle que l'on observe ordinairement dans différens milieux. Nous nous abstiendrons de rapporter les nombreuses expériences que ces deux physiciens ont exécutées, & que l'on peut voir dans les *Annales de Chimie & de Physique*, tome VII, ainsi que l'analyse fine & délicate qu'ils y ont appliquée; nous nous contenterons de citer les résultats auxquels ils sont parvenus.

En distinguant, comme Petit & M. Dulong l'ont fait, dans leurs expériences, les pertes de chaleur dues, séparément, au contact des fluides & au rayonnement, ils reconnurent bientôt que, chacun de ces deux effets est assujetti à des lois particulières. Ces lois, au nombre de sept, doivent exprimer les relations qui existent entre la température du corps & la vitesse de son *refroidissement*, pour toutes les circonstances dans lesquelles il peut se trouver.

Ces deux savans observent que, par *vitesse de refroidissement*, ils entendent toujours le nombre indiqué, dont la température du corps s'abaisseroit, pendant un intervalle de temps infiniment petit & constant.

Première loi. Si l'on pouvoit observer le *refroidissement* d'un corps placé dans un espace vide, terminé par une enceinte absolument dépourvue de chaleur, ou privée de la faculté de rayonner, les vitesses de *refroidissement* décroîtroient en progression géométrique, lorsque les températures diminueroient en progression arithmétique.

Deuxième loi. Pour une même température de l'enceinte vide dans laquelle un corps est placé, ses vitesses de *refroidissement*, pour des excès de température en progression arithmétique, décroissent comme les termes d'une progression géométrique, diminuée d'un nombre constant. Le rapport de cette progression géométrique est le même pour tous les corps, & égal à 1,0077.

Troisième loi. La vitesse du *refroidissement* dans le vide, pour un excès de température, croît en progression géométrique, la température de l'enceinte croissant en progression arithmétique; le rapport de la progression est encore de 1,0077 pour tous les corps.

Quatrième loi. La vitesse du *refroidissement*, due au seul contact du gaz, est entièrement indépendante de la nature de la surface des corps.

Cinquième loi. La vitesse du *refroidissement*, due au seul contact d'un fluide, varie en progression géométrique, l'excès de température variant lui-même en progression géométrique. Si le rapport de cette seconde progression est 2, celui de la première est 2,35, quelle que soit la nature du gaz & la force élastique. Cette loi peut encore s'énoncer, en disant que, la quantité de chaleur enlevée par un gaz, est, dans tous les cas, proportionnelle à l'excès de la température du corps élevé à la puissance 1,233.

Sixième loi. Le pouvoir refroidissant d'un fluide diminue en progression géométrique, lorsque sa tension diminue elle-même en progression géométrique. Si le rapport de cette seconde progression est 2, le rapport de la première est 1,366 pour l'air; 1,301 pour l'hydrogène; 1,431 pour l'acide carbonique; 1,415 pour le gaz oléfiant.

On peut encore présenter cette loi de la manière suivante :

Le pouvoir refroidissant d'un gaz est, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnel à une certaine puissance de la pression. L'exposant de cette puissance, qui dépend de la nature du gaz, est 0,45 pour l'air; 0,315 pour l'hydrogène; 0,517 pour l'acide carbonique; 0,501 pour le gaz oléfiant.

Septième loi. Le pouvoir refroidissant d'un gaz, varie avec sa température de telle manière que, si ce gaz peut se dilater, & qu'il conserve toujours la même force élastique, le pouvoir refroidissant se trouvera autant diminué, par la raréfaction du gaz, qu'il est augmenté par son échauffement; en sorte qu'il ne dépend, en définitif, que de sa tension.

On voit, par l'énoncé de chacune de ces propositions, que la loi totale du *refroidissement*, qui se composeroit de toutes les lois précédentes, doit être très-compliquée; aussi n'essayons-nous pas de la traduire en langage ordinaire. Cette formule ayant été donnée dans le Mémoire de Petit & de M. Dulong, sous une forme mathématique, qui permet d'en discuter toutes les conséquences, nous nous contenterons de remarquer que c'est, sans doute, à l'extrême complication de cette loi, qu'il faut attribuer le peu de succès des tentatives, faites jusqu'à ce jour, pour la découvrir. On ne pouvoit évidemment y parvenir qu'en étudiant, à part, chacune des causes qui contribuent à l'effet total.

RÉGALE; *de* rex, *roi*; regalis; f. m. & adj. Que l'on élève, que l'on regarde comme un souverain.

RÉGALE (Eau); aqua regis; *konigs wasser*; f. m. Mélange d'acide nitrique & muriatique. *Voyez* EAU RÉGALE, ACIDE NITRO-MURIATIQUE.

RÉGALE (Jeu de). C'est, en *musique*, un jeu dont les tuyaux sont fermés par le haut, & qui imitent la voix humaine.

REGARDER; *de l'italien* reguardare, *action de la vue*; aspicere; *ansehen*; verb. act. Se tourner vers un objet, pour en recevoir l'image au fond de l'œil.

Sitôt que nous avons les yeux ouverts, tournés vers quelqu'objet, la lumière qui vient de cet

objet, trace ſon image au fond de l'œil. Cela ſuffit pour que nous ſoyons dit *regarder* cet objet ; mais cela ne ſuffit pas pour que nous le voyions : il faut de plus, que l'impreſſion qui ſe fait ſur notre organe, excite ou réveille en nous l'idée de la préſence de cet objet. La viſion n'eſt donc pas accomplie par cette ſeule peinture de l'objet ; la preuve, c'eſt qu'elle ſe fait également dans les yeux d'un mort, qui certainement ne voit pas. Elle ſe fait même, ſouvent, dans les yeux des vivans, ſans qu'ils voient davantage ; car, dès que nous avons les yeux ouverts en plein jour, la lumière y peint une infinité d'objets, que nous ne voyons cependant pas, ſi notre ame, occupée d'autre choſe, ne fait pas attention à l'impreſſion, que ces objets occaſionnent ſur l'organe de la vue. Ainſi, pour voir, outre la peinture de l'objet au fond de l'œil, il faut encore l'attention de l'ame. *Voyez* Voir.

De tous les objets qui ſe peignent au fond de l'œil, il n'en eſt qu'un petit nombre que l'on puiſſe voir & diſtinguer : pour les voir, il faut les *regarder* directement, c'eſt-à-dire, tourner les yeux de manière, que l'objet ſe peigne ſur une très-petite ſurface déterminée du fond de l'œil. Tout ce qui ſe peint au-delà de cette ſurface, ne peut pas être bien vu, & ſi, en regardant un objet, on dérange un des yeux, de manière que l'objet regardé ſe peigne dans l'œil libre, ſur le point déterminé du fond de l'œil, & que le même objet ſe peigne ſur un autre point du fond de l'œil, dérangé, l'objet eſt vu confuſément, il eſt vu double ; bien par un œil & mal par l'autre.

REGE. Meſure pour l'arpentage, en uſage à Bordeaux.

Il exiſte deux ſortes de *rege* ; celui des terres à blé = $\frac{1}{60}$ de journal = 0,01036 de l'arpent de France = 0,00529 hectare.

Celui des vignes ; ce *rege* = $\frac{1}{50}$ de journal = 0,01244 d'arpent = 0,006353 hectare.

RÉGÉNÉRATION ; regeneratio ; *weedergeburt* ; ſ. f. Renouvellement, reproduction des parties détruites & enlevées.

Il n'exiſte dans les êtres animés, de *régénération* générale, que dans les végétaux ; quant aux animaux, on peut, relativement à la *régénération*, les diviſer en deux claſſes, animaux à ſang chaud & animaux à ſang froid. Dans les premiers, les ſeules parties qui ſe régénèrent ſont les poils, les cheveux, les productions cornées & épidermoïques. Parmi les animaux à ſang froid, il faut diſtinguer ceux qui, placés aux derniers chaînons, ſont deſtinés par la nature, à lier enſemble les êtres qui occupent les deux règnes, végétal & animal, ou bien à être le point de paſſage de l'un à l'autre ; ceux-là jouiſſent d'une *régénération* analogue à celle des végétaux : quelques autres animaux à ſang froid, comme les écreviſſes, ont ſeulement la faculté de régénérer quelques-unes de leurs parties.

RÉGIME ; regimen ; ſ. m. Gouvernement, conduite.

Régime, en *chimie*, eſt la manière de conduire le feu.

Régime, en *médecine*, eſt l'uſage modéré, & le choix prudent des choſes néceſſaires au rétabliſſement & à la conſervation de la ſanté.

Galien appelle *régime*, non-ſeulement ce qui regarde le boire & le manger, mais encore, le repos, l'exercice, les bains, l'uſage des femmes, le ſommeil, les veilles, enfin, tout ce qui concerne l'état du corps humain. Ce mot a rapport à l'état de ſanté & à celui de maladie.

REGIOMONTANUS, ou mieux Jean Muller, ou de Montréal, mathématicien & phyſicien célèbre, né à Koningshoven en Franconie, l'an 1436 ; mort à Rome, en 1476.

Il enſeigna les mathématiques à Vienne, où il ſe fit une telle réputation, que le cardinal Beſſarion l'appela à Rome, où il ſe rendit, autant pour répondre à l'appel du cardinal, que pour y apprendre la langue grecque.

Dans cette ville antique, *Regiomontanus* s'y fit des partiſans & des ennemis, particulièrement Georges de Trébizonde, dont il avoit critiqué les traductions. Il retourna en Allemagne, où Sixte VI le fit archevêque de Ratisbonne.

Pendant cet intervalle, *Regiomontanus* donna des leçons de mathématiques & d'aſtronomie, ſoit en Italie, ſoit en Allemagne ; traduiſit pluſieurs ouvrages grecs, tels que ceux de Theon, de Ptolémée ; fit conſtruire à Nuremberg divers inſtrumens, à l'aide deſquels il fit un grand nombre d'obſervations. Enfin, il publia les premières Ephémérides, dont il avoit ſans doute puiſé l'idée dans Théon.

Rappelé à Rome par Sixte VI, pour travailler à la réforme du calendrier, qu'il avoit provoquée par ſes écrits, il ne vécut qu'un an dans cette ville, où il mourut très promptement ; les uns diſent de la peſte, d'autres, par le reſſentiment des fils de Georges Trébizonde.

Nous avons de *Regiomontanus* : 1°. *Joannis Regiomontanus Ephemerides aſtronomicæ ab anno* 1475, *ad ann.* 1506, Nuremberg, in-4° ; 2°. *Diſputationes contra Gherardi Cremonenſis in planetarum theoricas deliramenta*, in-fol. Nuremberg, 1474 ; 3°. *Tabula magna primi mobilis cum uſu multiplici rationibuſque certis* ; in-4°. Nuremberg, 1475 ; 4°. *Fundamenta operationum quæ fiunt per tabulam generalem*, in-fol. Neubourg, 1557 ; 5°. *Calendarium novum*, in-4°. Nuremberg, 1476 ; 6°. *Tabulæ directionum profectionumque*, in 4°. Veniſe, 1485 ; 7°. *Almanach ad annos* 18, *ab anno* 1489 ; 8°. *Georgii*

Purbachii epitome in Almagestum Ptolemai, in-fol. Venise, 1496; 9°. *Problemata XVI de cometa longitudine & loco vero*, in-4°. Nuremberg, 1531; 10°. *Problemata XXIX Sapheæ nobilissimi instrumenti*, à J. de Monteregio, &c.

RÉGION; regio; *land*; s. f. Pays, contrée, situation.

Ce mot a plusieurs significations.

En *astronomie*, *région* se dit des quatre parties cardinales du monde, qu'on appelle aussi *plage*; telles sont les *régions septentrionales*, *méridionales*, *orientales*, *occidentales*. Voyez Plages.

En *géographie*, le mot *région* signifie une grande étendue de terre, habitée par plusieurs peuples contigus; telles sont les *régions brûlantes*, *glacées*, *hyperoorées*, &c.

En *physique*, *région* se dit de trois positions de l'atmosphère, placées les unes au-dessus des autres; de sorte que l'une s'appelle la *basse région*, l'autre, la *moyenne région*, & la troisième, la *région supérieure*.

Basse région, celle où nous respirons : elle se termine à la plus petite hauteur, où se forment les nuages & les autres météores.

Moyenne région, celle où résident les nuages & où se forment les météores : elle s'étend depuis l'extrémité de la base, jusqu'au sommet des plus hautes montagnes.

Région supérieure, celle qui s'étend depuis le sommet des plus hautes montagnes, jusqu'aux limites de l'atmosphère même. On croit que, dans les *régions supérieures*, règnent un calme, une pureté & une sérénité perpetuelle.

Cette division par hauteurs, où se forment les nuages & les météores, ne présente rien d'exact, car les nuages & les météores se forment depuis la surface de la terre, jusqu'à une très-grande hauteur, inconnue jusqu'à présent, dans l'atmosphère. Les brouillards sont des nuages formés à la surface de la terre; lorsqu'ils sont humides, qu'ils abandonnent de l'eau, ils produiroient de la pluie, s'ils étoient plus élevés. Les nuages & les météores existent encore au-dessus des pl. hautes montagnes; car la neige dont les sommites sont recouvertes, est produite par de l'eau congelée, tombée des nuages, existans au-dessus d'eux. On ne peut dire qu'il règne un calme parfait au-dessus des sommets des hautes montagnes, car il s'y trouve aussi des nuages qui s'y résolvent en neige; & puis, par l'action de la chaleur sur la surface de la terre, il se produit des courans continuels d'air ascendans, & des courans horizontaux & inclinés, dirigés de l'équateur vers les pôles, & probablement même des vents alisés. Il est peu probable que les vents, qui existent dans les couches supérieures de l'atmosphère, soient irréguliers, parce que les causes, qui produisent l'irrégularité des vents sur la surface de la terre, n'existent plus dans la partie supérieure de l'atmosphère. *Voyez* Vents.

En *anatomie*, on nomme *région*, par analogie, certains espaces déterminés de la surface des corps & des os, auxquels répondent différentes parties. Ainsi, on dit, la *région ombilicale*, la *région des hypocondres*, &c., pour dire le nombril & les parties adjacentes; les hypocondres & les parties adjacentes.

REGIS (Pierre-Sylvain), physicien, philosophe, né à Salvater de Blanquefort, dans le comté d'Agénois, en 1632; mort à Paris, le 7 janvier 1707.

Regis vint à Paris achever ses études sous Rohaut, puis s'en retourna à Toulouse, faire des conférences publiques sur la philosophie de Descartes. Ses conférences y eurent un tel succès, que, bientôt, la nouvelle philosophie remplaça celle d'Aristote.

Touchés des instructions & des lumières de *Regis*, flattés de la facilité agréable avec laquelle il parloit, convaincus, par le don qu'il avoit, de mettre les matières les plus abstraites à la portée de ses auditeurs, les Toulousains firent une pension au jeune philosophe, événement presqu'incroyable dans les mœurs de ce temps, & qui semble appartenir à l'ancienne Grèce.

De Toulouse, *Regis* passa à Montpellier avec le marquis de Vardes; il y fit des conférences qui obtinrent également l'assentiment général.

Encouragé par les suffrages qu'il avoit reçus dans ces deux grandes villes, *Regis* se détermina à venir à Paris en 1680; ses conférences y obtinrent les mêmes applaudissemens qu'à Toulouse & à Montpellier. Ses succès mérités devinrent funestes à la philosophie française, car l'archevêque de Paris, par déférence pour la philosophie d'Aristote, lui fit défendre d'enseigner celle de Descartes.

Après avoir soutenu plusieurs combats pour la philosophie française, *Regis* entra à l'Académie des Sciences en 1699.

Les mœurs de *Regis* étoient telles, que la philosophie peut les former, quand elle ne trouve pas trop de résistance du côté de la nature. Il négligea la fortune autant que d'autres la recherchent. Il demeuroit chez le duc de Rohan, qui lui avoit accordé un appartement dans son hôtel.

Nous avons de *Regis*, 1°. *Système de philosophie*, contenant la logique, la métaphysique & la morale, in-4°., 3 vol., 1690; 2°. *Réponse au livre d'Huet*, intitulé : *Censura philosophiæ cartesianæ*, in-12, 1691; 3°. *Réponse aux réflexions critiques de Duhamel*, in-12, 1691; 4°. des *Ecrits contre le Père Mallebranche*; 5°. *Dissertation* sur cette question : *Si le plaisir nous rend actuellement heureux?* in-4°., 1694.

REGISTRE; registrum; *register*; s. m. C'est,

ordinairement, un livre sur lequel on écrit; mais ce mot a diverses significations dans les sciences & dans les arts.

Registres, en *chimie*, sont des ouvertures pratiquées dans les fourneaux, pour augmenter ou diminuer l'intensité du feu, en les débouchant ou en les bouchant, selon le degré de chaleur qu'on veut obtenir.

Ce sont des moyens d'obtenir des courans d'air plus ou moins volumineux, plus ou moins forts, afin d'augmenter ou diminuer la combustion. Plus le courant d'air dirigé sur le combustible est considérable, plus la combustion a d'activité, & plus il se dégage de calorique. Cependant, il est nécessaire de proportionner ces masses, & ces courans d'air, à la proportion de combustible réuni & brûlant; un courant d'air trop fort, dirigé sur un combustible en petite masse, pourroit refroidir le combustible, arrêter & détruire la combustion: c'est ainsi que l'on éteint une chandelle, que l'on arrête la combustion que produit la lumière, en soufflant dessus avec beaucoup de force.

Registre, en *musique*, est un barreau que l'organiste fait mouvoir, pour fermer ou ouvrir un passage au vent.

C'est encore la pièce d'un clavecin, qui est garnie de peau, pour empêcher le cliquetis des sautereaux.

RÈGLE; *de* regere, *gouverner*; regula; *regel*; s. f. Maxime, loi, observance.

Ce mot a diverses significations.

Règle, en *arithmétique*, est une opération par laquelle on trouve la somme ou la différence de plusieurs nombres, le produit ou le quotient de deux nombres, la solution d'un problème arithmétique, &c. *Voyez* Addition, Soustraction, Multiplication, Division.

Règle, en *astronomie*, est une constellation dans la partie méridionale du ciel, introduite par Lacaille.

Cette constellation est située, avec l'équerre, au-dessous de la queue du Scorpion. La principale étoile de la *Règle* est de la cinquième grandeur; son ascension droite étoit, en 1750, de 243° 26′, & sa déclinaison de 34° 8′ australes; ainsi elle est visible à Paris.

Règle, dans *les arts*, est un instrument fort simple, ordinairement fait en bois, qui est droit, mince & étroit; on s'en sert pour tirer & tracer des lignes droites.

Règles, dans *les sciences & arts*, se dit des préceptes qui les enseignent, des principes & des méthodes, qui en rendent la connoissance plus facile, & la pratique plus sûre.

Règle de trois. Opération par laquelle, on cherche un nombre, qui soit en proportion avec trois autres nombres donnés. *Voyez* Proportion.

Règle de compagnie. Opération par laquelle, on divise une somme en plusieurs parties, proportionnelles aux intérêts que chacun a sur cette somme.

C'est ordinairement à l'aide de la *règle* de trois que s'opère cette division.

REGNAULT (Noël), physicien, né à Arras en 1663, mort à Paris, en 1762. Admis dans la Société des jésuites, l'étude de la philosophie ancienne & moderne remplit ses soins & sa vie, après les devoirs de la piété.

Regnault consacra un temps considérable à la physique; il s'occupa principalement de l'instruction de la jeunesse, mais à un degré plus élevé que celle qu'on leur donne dans les collèges.

Nous avons de *Regnault*, 1°. *Entretiens physiques*, in-12, 3 vol.; 2°. *Origine ancienne de la physique nouvelle*, in-12, 3 vol.; 3°. *Entretiens mathématiques*, in-12, 3 vol., 1747; 4°. *Logique en forme d'entretien*, in-12, 1742.

RÈGNE; *de* regere, *gouverner*; regnum; *reiche*; s. m. Gouvernement, administration d'un souverain.

Règne de la nature; naturæ regnum; *naturreiche*; s. m. Ancienne division des philosophes, qui partagèrent la nature en royaume ou empire, qui plaçoient les objets sous des principes connus, afin de les distinguer plus facilement.

Ils ont, presque généralement, divisé la nature en trois *règnes*; le minéral, le végétal & l'animal. D'après Linné,

Les minéraux croissent.
Les végétaux croissent & vivent.
Les animaux croissent, vivent & sentent.

S'il falloit examiner les propriétés distinctives, par lesquelles Linné a classé les trois *règnes de la nature*, nous observerions d'abord, que les minéraux ne croissent pas, que tous les fossiles qui existent sont arrivés à leur degré de croissance; que l'on observe, à la vérité, quelques décompositions de minéraux, & des dépôts nouveaux, formés par ces décompositions; les uns sous forme cristalline, les autres liés seulement par un gluten. Mais ces nouveaux dépôts se distinguent, parfaitement, des minéraux existans, & qui n'éprouvent plus de variation.

Quant à la distinction des végétaux & des animaux, en établissant que les derniers seuls sentent, on pourroit se demander si la sensitive, & plusieurs autres plantes qui ont des mouvemens

ſpontanés dès qu'on les touche, n'indiquent pas, par ce mouvement, que le toucher leur fait éprouver une ſenſation; & puis, de ce que nous n'aurions aucun moyen de pouvoir diſtinguer leurs ſenſations, ſommes-nous en droit de conclure que ces êtres vivans ne ſentent pas? La diſtinction la plus exacte que l'on puiſſe établir, entre les végétaux & les animaux, c'eſt que ces derniers ſe meuvent.

D'ailleurs, quelle eſt la limite qui ſépare les végétaux des animaux? Tout ne paroît-il pas faire croire que ces deux *règnes* ſe touchent? Lorſque l'on examine les zoophytes, ou animaux-plantes, & les phytozoaires, ou plantes animales, comme les algues, les polypes, &c., pourroit-on aſſigner véritablement auquel des deux *règnes* ils appartiennent?

Muſchenbroeck, Widemann, & pluſieurs autres, étoient d'avis d'admettre un quatrième *règne*, ſous le nom de *règne atmoſphérique* ou *météorique*. La plus grande partie des ſubſtances dont l'atmoſphère eſt compoſée, l'oxigène, l'azote, &c., ſont parties conſtituantes des ſubſtances minérales, & en font partie. Ce ſeroit à tort que l'on voudroit faire entrer dans ce quatrième *règne*, l'électricité, le magnétiſme, &c. On ignore encore ſi les effets qu'ils produiſent, ſont dus à des corps particuliers & impondérables, ou à des modifications que les corps éprouvent.

Tous les phyſiciens s'accordent aujourd'hui à diviſer la nature en deux *règnes*, celui des corps inorganiques & celui des corps organiſés, doués de la vie, ſujets à la mort & ſuſceptibles de ſe reproduire; tels ſont les animaux & les végétaux.

Non-ſeulement les corps inorganiques ſont ſans vie, ſans reproduction & ſans mort, mais ils n'ont ni fonctions, ni concours de membres ou de parties par rapport à un tout, ni individualité. Ils ſont formés de principes ſimilaires, ſelon des lois, & incalculables, ſoit chimiques, ſoit mécaniques. Elles affectent des lignes droites & des formes angulaires.

Quant aux corps organiſés, indépendamment de la vie, dont ils ſont doués, de la reproduction & de la mort, dont ils ſont ſuſceptibles, ils ont des fonctions à remplir & des facultés à exercer, au moyen de parties & de membres correſpondans à un centre individuel; ils s'accroiſſent tous, au moyen d'une nourriture qui ſe tranſmet, par aſſimilation, en leur propre ſubſtance, ſuivant une loi merveilleuſe d'organiſation, dont les effets ſont nouveaux, très-différens des lois chimiques & mécaniques, ou même lui ſont oppoſés quelquefois.

En comparant les végétaux & les animaux bien conſtitués, & formant la claſſe moyenne de chacun d'eux, on remarque que les premiers ſont immobiles, inſenſibles, privés de nerfs & d'une cavité digeſtive centrale; les ſeconds ſont locomobiles, doués de ſentiment & de nerfs, pourvus d'un eſtomac ou cavité centrale pour la digeſtion. Les organes de la génération tombent & ſe renouvellent chaque année dans les plantes; mais elles ſubſiſtent pendant toute la vie dans les animaux. En partant du point qui ſépare, d'une manière ſi diſtincte, les animaux des végétaux, & les ſuivant juſqu'au point qui les réunit, c'eſt-à-dire, où ils ſe touchent, on trouve des animaux-plantes & des plantes animales; alors la diſtinction ceſſe, & tout ſe réunit.

Il en eſt de même dans les ſubſtances minérales & les ſubſtances atmoſphériques. Conſidérées dans leur état moyen, elles diffèrent les unes des autres d'une manière très-marquante; les premières, qui forment la maſſe du globe, ſont ſolides & liquides; les ſecondes, qui conſtituent l'enveloppe du globe, ſont toutes à l'état gazeux. Dans ces ſecondes ſe produiſent les météores aqueux & lumineux; dans les premières ſe forment les tremblemens de terre, les irruptions volcaniques. Toujours les premières ſont au-deſſus des ſecondes, à cauſe de leur plus grande légèreté. Les principales ſubſtances atmoſphériques ſont combinées avec les ſubſtances minérales: tels ſont l'oxigène, l'azote; les ſubſtances minérales, qui peuvent ſe vaporiſer & ſe maintenir à l'état de vapeur ou de gaz, s'élèvent dans l'atmoſphère & ſe mélangent dans ſa maſſe: telle eſt l'eau, par exemple, qui, vaporiſée dans l'air, eſt tranſportée avec lui, puis précipitée pour abreuver la terre, fournir aux végétaux, aux animaux, leur principale nourriture, & donner naiſſance aux fleuves, aux rivières, aux lacs, &c.

RÉGULATEUR; *de* regula, *règle;* agere, *agir;* regulator; ſ. m. Celui qui conduit, qui modère.

C'eſt, en *mécanique*, une pièce particulière deſtinée à régulariſer le mouvement; ainſi, le pendule eſt le *régulateur* des horloges; le reſſort ſpiral eſt le *régulateur* des montres. On a également appliqué aux machines à vapeur & aux machines ſoufflantes, des *régulateurs* qui déterminent la viteſſe du mouvement dans les premiers, & la quantité d'air lancé dans les ſeconds. Les réſervoirs d'air, correſpondans aux machines ſoufflantes, ſont des *régulateurs* d'air.

Parmi les *régulateurs* des machines ſoufflantes, nous citerons ici principalement celui de M. Villiac, officier du génie; c'eſt un cône tronqué, dont les côtés ſont diſpoſés en plis de ſoufflet; il communique avec le cylindre à air; en ſe relevant par le reſſort de l'air qui remplit le cylindre, il fait mouvoir un levier, qui correſpond avec un robinet, placé dans le conduit par lequel l'air ſort; ce mouvement eſt tel, que le robinet s'ouvre lorſque l'air eſt peu comprimé, & qu'il ſe referme lorſque ſon reſſort augmente; le mouvement du robinet eſt tel, qu'il ſort toujours, par l'ouverture, une quantité conſtante d'air à une preſſion donnée.

Voyez *Annales des Arts & Manufactures*, t. XXV, pag. 118.

Plusieurs *régulateurs* d'air se composent d'une grande caisse, placée sur un réservoir d'eau; quelques-unes sont mobiles; elles compriment l'air par leur poids; d'autres sont fixes; l'air est comprimé, par la différence des niveaux des hauteurs de l'eau, à l'extérieur & dans la caisse. Enfin, dans plusieurs grandes forges de l'Angleterre, les *régulateurs* à air sont de grandes caves, dans lesquelles entre l'air chassé par les machines soufflantes; celui-ci s'accumule, augmente son ressort, & sort par une ouverture, pour être dirigé sur les différens foyers. *Voyez* la *Sydérotechnie* de Hassenfratz.

RÉGULE; *de* rex, *roi*; regulus, *petit roi*; regulus; *kœnig*; s. m. Culot métallique, obtenu de la réduction d'un minerai.

Cette dénomination, peu usitée maintenant, vient des alchimistes, qui, croyant toujours trouver de l'or dans le culot métallique qu'ils retiroient de la fonte, l'appeloient *régule*, petit roi.

RÉGULIER; *de* regulare, *régler*; regularis; *richtig*; adj. Qui est suivant une certaine régularité.

Régulier (Corps). Solide, terminé de tous côtés par des plans réguliers & égaux, & dont les angles solides sont égaux. Il n'y a que cinq *corps réguliers*. Voyez Corps réguliers.

1°. Le tétraèdre, formé de quatre triangles équilatéraux; 2°. l'exaèdre, ou le cube, composé de six carrés égaux; 3°. l'octaèdre, formé de huit triangles égaux; 4°. le dodécaèdre, de dix pentagones; 5°. l'icosaèdre, de vingt triangles équilatéraux. *Voyez* ces mots.

Régulière (Figure). Figure dont tous les côtés & tous les angles sont égaux entr'eux. Il existe autant de *figures régulières* que l'on peut construire de polygones réguliers, depuis le triangle équilatéral jusqu'au cercle. *Voyez* Figure régulière.

REJAILLIR; *de* retrò, *en arrière*; jacere, *jeter*; resilire; *springen*; v. act. Mouvement d'un corps qui revient directement sur ses pas, après avoir rencontré un obstacle, ou qui se refléchit du coté opposé à celui d'où il vient.

REIS. Petite monnoie de Portugal; il en faut 40 pour un real, & 400 pour un crusado novo. Il existe plusieurs sortes de *reis*.

Le *reis* antique, avant 1722, = 0,010 liv. = 0,00987 fr.

Le *reis* nouveau, depuis 1722, = 0,0074 liv. = 0,0073 fr.

RELATIF; de *relation*; relativus; *bezichend*; adj. Qui a quelques relations, quelques rapports.

Relatif (Mouvement). Changement de situation d'un corps, relativement à certains corps qui l'environnent. *Voyez* Mouvement relatif.

Relative (Vitesse). Vitesse d'un corps, comparée à celle d'un autre corps. *Voyez* Vitesse relative.

RELATION; *de* referre, *rapporter*; relatio; s. f. Rapport d'une chose à une autre.

Relation, en *géométrie*, est le rapport entre les coordonnées d'une courbe. On dit, l'*équation d'une courbe*, exprime la *relation* entre les ordonnées.

Relation, en *musique*, est le rapport qu'ont entr'eux deux sons qui forment un intervalle, considéré par le genre de cet intervalle.

La *relation* est juste, quand l'intervalle est juste, majeure ou mineure. La *relation* est fausse, quand il est superflu ou diminué.

Relation, en *harmonie*, c'est, entre deux cordes, qui sont à un ton d'intervalle, le rapport qui se trouve entre le dièse de l'inférieure & le bémol de la supérieure.

RELEVEUR; *de* relevare, *alléger*; levator; s. m. & adj. Qui relève, qui tire en haut.

Releveur; en *anatomie*, c'est un nom donné à plusieurs muscles, dont la fonction est de relever certaines parties auxquelles ils sont attachés, soit que ces parties se trouvent habituellement abaissées, soit qu'elles doivent être ramenées dans leur situation naturelle, après un abaissement momentané.

Releveur. L'un des quatre muscles droits de l'œil, celui qui sert à relever & qui est le supérieur. Il a son attache fixe dans le fond de l'orbite, à la circonférence du trou optique, & son attache mobile au bord antérieur & supérieur de la cornée opaque. *Voyez* Œil, Superbe.

Releveur propre. Muscle qui sert à relever la paupière supérieure. Il a son attache fixe au fond de l'orbite, & son attache mobile au bord de la paupière.

Il existe plusieurs autres muscles *releveurs*; tels sont ceux du menton, de la luette, de l'anus, &c.

RELIEF; *de* relevare, *hausser*; eminentia; s. m. Qui a des éminences, qui porte en haut.

Ce sont, en *sculpture*, des élévations, des éminences qui indiquent les formes des objets. On les distingue en *bas-relief* & *haut-relief*.

Relief (Bas-). Ouvrage de ſculpture qui a peu de ſaillie, qui eſt attaché ſur un fond, & dont la perſpective eſt tellement obſervée, que l'on croit voir les objets entiers, avec leurs ſaillies naturelles.

Relief (Haut-). Figure, objet taillé d'après nature, avec leurs ſaillies naturelles.

REMÈDE; *de* medicare, *guérir;* ſ. m. Qui amène la choſe à bien, qui ſoulage.

Remède, dans *l'art monétaire*, eſt de deux ſortes: 1°. la quantité de grains d'alliage, que les monnoyeurs peuvent employer dans la fabrication des eſpèces d'or & d'argent, au-delà de ce que la loi a réglé; 2°. la quantité de grains ou de centigrammes de poids, dont les monnoyeurs peuvent faire les eſpèces plus légères, que la loi ne leur preſcrit: de-là deux eſpèces de *remèdes*, le *remède d'aloi*, ou de *loi*, & le *remède de poids*.

Sur l'argent, le *remède d'aloi* eſt de trois deniers, & de douze trentièmes ſur l'or.

Le *remède de poids* eſt de quinze grains ſur l'or, & de trente-ſix grains ſur l'argent par marc.

REMISE; *de* remittere, *renvoyer;* remiſſans; ſ. f. Remettre, accorder.

Remise ſe dit, en *muſique*, des ſons qui ont peu de force, de ceux qui, étant fort graves, ne peuvent être rendus que par des cordes extrêmement lâches, ou entendus que de fort près.

REMOUS; d'une origine inconnue; removere; *waſſer wirbel;* ſ. m. Mouvement particulier qu'on obſerve dans l'eau des fleuves.

On diſtingue deux eſpèces de *remous*; le premier eſt produit par une force vive, telle que celle de l'eau de la mer dans les marées, qui, non ſeulement s'oppoſe, comme obſtacle, au mouvement de l'eau du fleuve, mais comme corps en mouvement, & en mouvement contraire & oppoſé à celui du courant du fleuve: ce *remous* fait un contre-courant d'autant plus ſenſible, que la marée eſt plus forte. L'autre eſpèce de *remous*, n'a pour cauſe qu'une force morte, comme celle d'un obſtacle, d'une avance de terre, d'une île dans la rivière, &c. Quoique ce *remous* n'occaſionne pas, ordinairement, le contre-courant ſenſible, il l'eſt cependant aſſez pour être reconnu, & même pour fatiguer les conducteurs de bateaux ſur les rivières. Si cette eſpèce de *remous* ne fait pas toujours un contre-courant, il produit néceſſairement, ce que les gens de rivière appellent une *morte*, c'eſt-à-dire, des *eaux mortes*, qui ne coulent pas comme le reſte de la rivière, mais qui tournoyent de façon que, quand les bateaux y ſont entraînés, il faut beaucoup de force pour les en faire ſortir.

Ces eaux mortes ſont ſenſibles dans toutes les rivières rapides, au paſſage des ponts. La viteſſe d'une rivière augmente au paſſage d'un pont, dans la raiſon inverſe de la ſomme de la largeur des arches, à la largeur totale de la rivière.

De ce que l'augmentation de la viteſſe de l'eau de la rivière, eſt très-conſidérable en ſortant de l'arche du pont, il en réſulte, que celle qui eſt à côté du courant, eſt pouſſée latéralement & de côté contre les bords de la rivière; & par cette réaction, il ſe forme un mouvement de tournoiement quelquefois très-fort. Lorſque ce tournoiement, cauſé par le mouvement du courant & par le mouvement oppoſé du *remous*, eſt fort conſidérable, cela forme une eſpèce de petit gouffre; & l'on voit ſouvent, dans les rivières rapides, à la chute de l'eau, au-delà des arrière-becs des piles d'un pont, qu'il ſe forme de ces petits gouffres ou tournoiemens d'eau.

Gauthey, inſpecteur-général des ponts & chauſſées, a décrit, dans le premier volume de ſon *Traité de la conſtruction des ponts*, page 355, la forme des *remous* qui ont lieu, relativement à la forme des piles des ponts. Les expériences ont été faites ſur dix eſpèces de piles, dont les avant-becs avoient des formes différentes, depuis la forme rectangulaire, juſqu'à la forme ellipſoïdale très-alongée, en paſſant par la forme triangulaire variée & demi-circulaire. De toutes ces formes, celle où le *remous* a été le moins conſidérable, c'eſt à l'avant-bec de la pile ellipſoïdale très-alongée, c'eſt-à-dire, dont le petit diamètre étoit le quart du grand.

RENARD; de l'allemand *rein*, fin, ruſé; ſ. m. Animal à quatre pattes, très-ruſé, qui a une odeur puante & qui vit de rapine.

Renard, en *aſtronomie*, eſt une des conſtellations de la partie méridionale du ciel, placée en partie dans la voie lactée, au-deſſous du cygne, & au-deſſus de l'aigle & du dauphin.

C'eſt une des onze nouvelles conſtellations formées par Hévélius, & ajoutées aux anciennes, dans ſon ouvrage, intitulé: *Firmamentum ſobieskianum*. Cette conſtellation & celle de l'oie, répondent à celle qu'Auguſtin Royer avoit formée, auparavant, ſous le nom de *fleuve du tigre*. Voyez Tigre.

RENCONTRE; vieux mot françaïs, du latin *contra*; ſ. f. Rapprochement, réunion.

Rencontre (Vaiſſeaux de). Ce ſont, en *chimie*, deux vaſes ou cucurbites joints de manière, que le col de l'un entre dans le col de l'autre; de ſorte que, les vapeurs qui montent dans la diſtillation, ſont forcées de retomber à l'endroit d'où elles ſont parties. *Voyez* Vaisseaux de rencontre.

Rencontre (Roues de). Ce ſont, en *horlogerie* & en *mécanique*, les roues dont les dents aigre-

nent dans les palettes d'une montre ou d'une autre roue.

RENOUVELLEMENT; renovatio; *erneuern*; f. m. Rétabliſſement d'une choſe dans ſon premier état ou dans un meilleur.

RENOUVELLEMENT D'AIR. Opération par laquelle on change l'air, dans un lieu, pour lui en ſubſtituer un meilleur.

Partout où il exiſte des réunions d'hommes ou d'animaux, de végétaux, enfin de ſubſtances animales ou végétales entaſſées, en fermentation, en putréfaction, l'air ſe corrompt, ſe vicie, & n'eſt plus propre à la reſpiration des animaux & des végétaux. Souvent l'air ſe vicie, parce qu'il ſe dégage un air étranger qui ſe mêle à l'air de l'atmoſphère (*voyez* FEU GRISOU); d'autres fois il ſe vicie, par ſon contact avec des matières peſtilentielles, & occaſionne des épidémies plus ou moins funeſtes. Il eſt donc néceſſaire de chaſſer cet air vicié des lieux où il exiſte, & de le remplacer par un air plus pur & plus ſain, plus propre à la reſpiration & à la végétation.

Un des principaux moyens de renouveler ce fluide, eſt d'établir une circulation d'air naturelle, dans les lieux où il peut ſe vicier par ſon ſéjour, par ſa ſtagnation; car en circulant dans les lieux où il paſſe, l'air entraîne celui qui, par ſon ſéjour, pourroit ſe vicier; alors, les animaux & les végétaux peuvent reſpirer, continuellement, un air pur, un air nouveau.

Il ſuffit ſouvent, pour établir une circulation d'air, de pratiquer deux ouvertures dans les lieux où l'on veut le renouveler, & de faciliter ſa circulation dans toutes les parties de l'eſpace. Mais l'emplacement de ces deux ouvertures peut varier, en raiſon de la diſpoſition du lieu.

Généralement, les deux ouvertures doivent être à des hauteurs différentes, & plus la différence de hauteur, entre les deux ouvertures, eſt grande, plus facilement la circulation s'établit; c'eſt ainſi que l'on favoriſe la circulation de l'air dans les mines, par les puits & les galeries que l'on y perce; c'eſt de cette manière que l'on établit la circulation de l'air dans les appartemens, à l'aide des longs tuyaux de cheminée qui y aboutiſſent.

Selon la variation qui exiſte entre la température intérieure & extérieure, le courant s'établit de bas en haut & de haut en bas. Lorſque la température extérieure eſt moins grande que la température intérieure, la peſanteur de la colonne d'air extérieur, exiſtant entre les deux ouvertures, étant plus grande que celle de la colonne intérieure, le courant s'établit de bas en haut, c'eſt-à-dire, que l'air entre par l'ouverture inférieure & ſort par l'ouverture ſupérieure; ſi, au contraire, la température extérieure eſt plus grande que la température intérieure, le courant s'établit de haut en bas, l'air entre par l'ouverture ſupérieure & ſort par l'ouverture inférieure. Lorſque la température intérieure & extérieure eſt la même, l'air eſt ſtagnant, & il ne s'établit pas de courant.

Dans toutes les circonſtances où l'on ne peut établir des ouvertures, à des hauteurs différentes, aſſez grandes pour faciliter les courans d'air, on y ſupplée, ſoit par le feu, ſoit par des machines.

En plaçant à l'une des ouvertures, un foyer, dans lequel la combuſtion ne puiſſe être entretenue que par l'air intérieur, & dont l'air brûlé puiſſe ſortir facilement à l'extérieur, il entre néceſſairement, par l'autre ouverture, de l'air qui remplace celui qui eſt employé à la combuſtion, & il ſe forme un courant d'air naturel, qui renouvelle celui du lieu où entre l'air extérieur.

A bord d'un vaiſſeau, ou de tout autre lieu, où le placement d'un foyer pourroit être dangereux, on fait uſage de ſoufflets ou de ventilateurs. A l'aide de ces machines, on fait entrer de l'air extérieur dans le lieu où il doit être renouvelé. L'air entrant par l'une des ouvertures, condenſe l'air intérieur, qui ſort alors par l'autre ouverture. *Voyez* SOUFFLET, VENTILATEUR.

On peut ſouvent, dans ces ſortes d'endroits, tels, par exemple, que les vaiſſeaux, établir, ſur l'une des ouvertures, un long canal en bois, qui élève naturellement l'ouverture par laquelle l'air doit entrer ou ſortir. Ce moyen a été propoſé par pluſieurs phyſiciens, mais n'a encore été pratiqué que dans les mines.

Quant à l'air qui contient & tranſporte le germe des épidémies, le moyen le plus ſimple ſeroit de détruire ce germe dans l'air même; c'eſt ce que les Anciens obtenoient, en allumant des feux autour des lieux infectés; c'eſt ce que l'on obtient en grande partie, à l'aide des moyens déſinfectans employés de nos jours. *Voyez* DÉSINFECTANT, DÉSINFECTION, CHEMINÉE.

RENTE; *de* reddere, *rendre*; annus, *année*; redditus; *zuis*; f. f. Revenu annuel.

Il exiſte pluſieurs ſortes de *rentes*, telles que la *rente foncière*, la *rente perſonnelle*, la *rente conſtituée*, la *rente viagère*. Nous allons les examiner très-ſuccinctement.

RENTE CONSTITUÉE. C'eſt la *rente* perſonnelle, conſtituée à prix d'argent, & qui peut s'éteindre à la volonté du débiteur, par le rembourſement de la ſomme capitale, avec les arrérages échus.

RENTE FONCIÈRE. Redevance impoſée à perpétuité ſur un héritage, & qui le ſuit partout, en quelques mains qu'il paſſe.

RENTE PERSONNELLE. C'eſt celle qui eſt conſtituée directement & principalement, ſur la perſonne.

Rente viagère. C'est celle qui s'éteint par la mort de celui au profit duquel elle est créée : on la nomme également *rente à fonds perdu*.

On place les *rentes viagères* à tout âge ; mais comme les chances de mortalité varient, suivant l'âge des personnes, on ne peut accorder le même intérêt à chacun : cet intérêt doit différer avec l'âge de la personne qui place. Pour évaluer cet intérêt, on a dû déterminer, par l'expérience, quelle étoit la chance de mortalité à chaque âge, calculer ensuite, quel intérêt on devoit ajouter à l'intérêt légal, pour que l'extinction de la somme placée eût lieu à cette époque. *Voyez* Mortalité.

On parvient à ce résultat par une formule extrêmement simple. Soit m le taux de l'intérêt ordinaire ; x le capital donné pour acquérir une rente a, payable pendant le nombre d'années n ; on détermine la valeur du capital par cette formule : $x = \frac{a}{m} \times \frac{\overline{(m+1)}^{n} - 1)}{m+1}$; d'où l'on tirera également la valeur de a, en supposant le capital x, également déterminé.

Non-seulement on peut placer en *rente viagère* sur une tête, mais aussi sur plusieurs. Dans cette circonstance, le problème devient plus compliqué ; car, si les deux personnes sont de différens âges, il faut d'abord chercher quelle seroit la durée moyenne de leur vie, rapportée à un seul individu, puis déterminer, par la formule que nous venons de citer, quelle somme il faudroit placer sur cette tête, pour avoir une *rente* déterminée, ou quelle *rente* produiroit une somme déterminée.

Quelquefois, pour ne pas aliéner les capitaux, & retirer le plus gros intérêt possible, on place sur un grand nombre de têtes, de personnes jeunes & bien portantes. Des capitalistes de Genève ont placé à viager, en Angleterre, en divisant leur somme sur trente enfans de 10 ans bien constitués ; lorsqu'il en meurt un, on ne perd que le trentième de la *rente* que l'on doit recevoir. Les tables mortuaires font voir, dit M. Devillard, que de ces trente enfans, il y en a un qui vivra 86 ans. Calculant d'après les tables, la totalité des intérêts que rendroit la somme placée à 10 pour cent, pendant la vie de ces trente enfans, on trouve que le capital remboursé, l'intérêt se trouve payé à $5 \frac{6}{11}$ pour cent.

RENTRANT, *de la particule itérative* re, *& de* intrare, *entrer* ; adj. Qui rentre.

Rentrant (Angle). Angle concave, qui rentre dans la figure. *Voyez* Angle rentrant.

RENVERSANT ; *de* in, *dans* ; vertere, *tourner* ; adj. Tourner dedans.

C'est, en *algèbre*, une expression dont on se sert, pour marquer un certain changement que l'on fait subir, dans la disposition des termes d'une proportion, en mettant les antécédens à la place des conséquens, & *vice versâ*.

RENVERSÉ ; adj. de renverser.

Renversé (Accord). C'est, en *musique*, l'opposé des accords fondamentaux. *Voyez* Accord renversé.

Renversée (Fourneau à flamme). Fourneau dans lequel l'air, arrivant par-dessus, fait sortir la flamme, par la partie inférieure. *Voyez* Fourneau a flamme renversée.

Renversé (Intervalle). C'est, en *musique*, l'opposé d'*intervalle direct*. Voyez Intervalle.

Renversée (Raison). C'est, en *mathématique*, la même chose que Raison réciproque. *Voyez* ce mot.

RENVERSEMENT ; eversio ; *um reissen* ; s. m. Action de renverser.

Renversement, en *astronomie*, est la manière de vérifier les quarts de cercle, en mettant en bas la partie supérieure, pour observer la hauteur du même objet, dans les deux sens différens.

Renversement, en *musique*, est le changement d'ordre dans les sons qui composent les accords, & dans les parties qui composent l'harmonie.

RENVOI ; *de la particule itérative* re ; *& d'in-* viare, *envoi* ; s. m. Envoi d'une chose déjà envoyée.

Renvoi, en *musique*, est un signe figuré à volonté, placé communément au dessus de la portée, lequel correspond à un autre signe semblable ; il marque qu'il faut, d'où est le second, retourner où est le premier, & de le suivre jusqu'à ce qu'on trouve le point final.

RÉPERCUSSION ; repercutio ; *wieder strahlen* ; s. f. Retour en arrière. *Voyez* Réflexion.

Répercussion, en *musique*, est la répétition fréquente des mêmes sons.

RÉPÉTITEUR ; repetitor ; *wieder haler* ; s. m. Celui, ou la chose qui répète.

Répétiteur (Cercle) ; circulus repetens ; s. m. Instrument, ou cercle pour mesurer, en prenant plusieurs fois la mesure du même angle, & divisant ensuite la somme des mesures obtenues, par le nombre de fois que l'angle a été mesuré. *Voyez* Cercle répétiteur.

RÉPÉTITION ; repetitio, *wieder halung ;* f. f. Ce qui répète, qui redit.

Répétition (Montre à). Montre dont la sonnerie répète l'heure qu'elle marque, en poussant un bouton qui correspond à la sonnerie.

Répétition (Pendule à). Pendule à sonnerie, qui répète l'heure qu'elle marque ou qu'elle a sonnée, quand on tire une petite corde, ou qu'on pousse un petit ressort.

RÉPLIQUE ; replico ; *autwort ;* f. f. Répliquer, renvoyer.

Réplique, signifie, en *musique*, la même chose qu'octave ; c'est encore l'unisson de la même note, dans deux parties différentes.

REPOS ; *de* reponere, *poser de nouveau ;* requies ; *ruhe ;* f. m. Etat d'un corps qui demeure toujours dans la même place, ou son application continuelle, ou sa contiguité avec les mêmes parties de l'espace qui l'environne.

Il existe deux sortes de *repos :* le *repos absolu*, le *repos relatif.*

Newton définit le *repos absolu*, l'état continué d'un corps, dans la même partie de l'espace absolu & immuable, & le *repos relatif*, l'état continué d'un corps, dans une même partie de l'espace relatif ; ainsi, dans un vaisseau qui fait voile, le *repos relatif* est l'état continué d'un corps, dans le même endroit du vaisseau, & le *repos vrai*, ou *absolu*, est son état continué, dans la même partie de l'espace absolu, dans lequel le vaisseau & tout ce qu'il renferme est contenu.

Si la terre étoit réellement & absolument en *repos*, le corps, relativement en *repos*, dans un vaisseau, seroit mû réellement & absolument, avec la même vitesse que le vaisseau ; mais si la terre se meut, le corps dont il s'agit aura un mouvement absolu & réel, qui sera occasionné, en partie, par le mouvement réel de la terre dans l'espace absolu, & en partie, par le mouvement réel du vaisseau sur la mer. Enfin, si le corps est aussi mû réellement dans le vaisseau, son mouvement réel sera composé, en partie, du mouvement relatif du vaisseau sur la mer, & en partie, du mouvement propre du corps dans le vaisseau : ainsi, si la partie de la terre où est le vaisseau se meut vers l'orient, avec une vitesse de 10010 degrés, & que le vaisseau soit porté par les vents, vers l'occident, avec 10 degrés, & qu'en même temps un homme marche dans le vaisseau, vers l'orient, avec un degré de vitesse, cet homme sera mû réellement & absolument, dans l'espace immobile, vers l'orient, avec 10001 degrés de vitesse, & relativement à la terre, avec 9 degrés de vitesse vers l'occident.

On voit, par conséquent, qu'un corps peut être dans un *repos relatif*, quoiqu'il soit mû d'un mouvement commun relatif ; car les marchandises qui sont dans un vaisseau à voile, ou dans une barque, y reposent d'un *repos relatif*, & sont mues d'un mouvement relatif commun, c'est-à-dire, avec le vaisseau même dont ils font comme partie.

Il se peut aussi qu'un corps paroisse mû d'un mouvement relatif propre, quoiqu'il soit cependant dans un *repos absolu.*

Supposons qu'un vaisseau fasse voile d'orient en occident, & que le pilote jette, d'occident en orient, une pierre qui se meuve avec autant de vitesse que le vaisseau même, mais qu'il parcoure un chemin tout opposé ; cette pierre paroîtra, à celui qui est dans le vaisseau, avoir autant de vitesse que le vaisseau ; mais celui qui est sur le rivage, & qui la considère, verra cette même pierre en repos, & elle sera effectivement dans un *repos absolu*, puisqu'elle se trouve toujours dans la même portion de l'espace. Comme cette pierre est poussée d'orient en occident, à l'aide du mouvement du vaisseau, & qu'elle est poussée avec la même vitesse, d'occident en orient, par la force de celui qui la jette, il faut que ces deux mouvemens, qui sont égaux, & qui se détruisent l'un l'autre, laissent, de cette manière, la pierre dans un *repos absolu.*

Une question est, depuis long-temps, agitée par les philosophes : Le *repos* est-il quelque chose de positif, ou seulement une simple privation ? *Voyez* Mouviment.

C'est un axiome de philosophie, que la matière est indifférente au *repos* ou au mouvement ; c'est pourquoi Newton regarde, comme une loi de la nature, que chaque corps doit persévérer dans son état de *repos* ou de mouvement uniforme, à moins qu'il n'en soit empêché par des causes étrangères (*voyez* Lois de la nature). Les Cartésiens croient que la dureté des corps consiste, en ce que leurs parties sont en *repos* les unes auprès des autres ; ils établissent ce *repos* comme le grand principe de cohésion, par lequel toutes les parties sont liées ensemble (*voyez* Dureté). Ils ajoutent que, la fluidité n'est autre chose que le mouvement intestin & perpétuel des parties (*voyez* Fluidité, Cohésion). Pour éviter l'embarras que la distinction du *repos absolu* & du *repos relatif* mettroit dans le discours, on suppose ordinairement, lorsqu'on parle du mouvement & du *repos*, que c'est d'un mouvement & d'un *repos absolu ;* car il n'y a de mouvement réel, que celui qui s'opère par une force résidante dans le corps qui se meut, & il n'y a de *repos* réel, que la privation de cette force.

Il n'y a point, dans ce sens, de *repos* dans la nature ; car toutes les parties de la matière sont toujours en mouvement, quoique les corps qu'elles composent puissent être en *repos ;* ainsi, on peut dire qu'il n'y a point de *repos* interne.

Un corps qui est en *repos*, ne commence jamais de lui-même à se mouvoir ; car, puisque toute la

matière est douée de la force passive, par laquelle elle résiste au mouvement, elle ne peut se mouvoir d'elle-même. Pour que le mouvement ait lieu, il faut donc une cause qui mette ce corps en mouvement. Ainsi, tout corps en *repos*, resteroit éternellement en *repos*, si quelque cause ne le mettoit en mouvement, comme il arrive, par exemple, lorsqu'on retire une planche sur laquelle un corps est posé, ou que, quelques corps en mouvement, communiquent leur mouvement à d'autres corps en *repos*; de même qu'une bille de billard pousse une autre bille. C'est par le même principe qu'un corps en mouvement, ne cesseroit jamais de se mouvoir, si quelque cause n'arrêtoit son mouvement en consumant sa force; car la matière résiste également, au mouvement & au *repos*, par son inertie; d'où résulte cette loi générale: un corps persévère dans l'état où il se trouve, soit de *repos*, soit de mouvement, à moins que quelque cause ne le retire de son mouvement ou de son *repos*. Voyez FORCE D'INERTIE.

Il y a des auteurs qui distinguent le *repos* du mouvement; un corps est en équilibre, quand il est sollicité par plusieurs forces qui se détruisent mutuellement, & par conséquent ne produisent aucun mouvement; & il est en *repos*, quand il n'est sollicité par aucune autre force.

REPOS, en *médecine* & en *physiologie*, est la cessation de tout mouvement, toute occupation physique ou morale dans les animaux.

Tous les organes, tous les sens destinés à favoriser, à maintenir nos relations avec les objets extérieurs, ne peuvent soutenir une continuation d'action. L'organe qui sert au développement de nos facultés morales, ne sauroit également résister à un exercice continuel, & il faut que l'un & l'autre reprennent une activité nouvelle, dans les alimens & dans le *repos*.

Ainsi, le *repos* est un des besoins les plus impérieux, commandé par la nature. Le *repos* est aussi un des plaisirs les plus doux, auquel il soit donné à l'homme de s'abandonner. En effet, soit que nous ayons porté les exercices du corps jusqu'à la fatigue, soit que nous ayons poussé les contentions de l'esprit jusqu'aux plus sublimes, ou aux plus agréables conceptions, soit que nous ayons permis à nos sens de se livrer à tout ce que la volupté peut offrir de plus séduisant, le moment, le lieu du *repos*, deviennent, à leur tour, l'objet de nos délices: le sentiment d'un besoin impérieux les appelle.

Comment le *repos* redonne-t-il à nos organes cette force, cette vigueur que la fatigue leur avoit ôtées? C'est une question, que nos physiologistes anciens & modernes n'ont pas encore parfaitement résolue, & qui exige tous leurs soins, qui deviendra un jour le principal but de leurs recherches.

Il est des organes qui sont dans un mouvement continuel, qui ne jouissent d'aucun *repos*; seulement leur mouvement a moins de force, pendant le *repos* des autres organes; tels sont les organes de la respiration, la circulation des gros vaisseaux ou des capillaires, celle des vaisseaux rouges ou blancs. La nutrition ou la réparation des organes, opérée à l'aide de ces diverses circulations, enfin, toutes les fonctions relatives à cette nutrition, sont dans un exercice constant. Le siége de ces fonctions, placé dans l'intérieur de la machine, est abrité par les enveloppes extérieures; leur exercice ne peut être suspendu sans que la vie s'échappe; leur *repos* est la mort. *Voyez* VEILLE, SOMMEIL.

REPOS, en *musique*, est la terminaison de la phrase sur laquelle le chant se repose plus ou moins parfaitement.

On ne peut établir le *repos* que par une cadence pleine; si la cadence est évitée, il ne peut y avoir de vrai *repos*, car il est impossible à l'oreille de se reposer sur une dissonance.

REPOS ABSOLU. Etat continué d'un corps, dans la même partie de l'espace absolu & immuable.

On ne connoît point de *repos absolu* dans la nature, tout y est en mouvement; le corps en *repos*, sur la surface de la terre, est entraîné dans le mouvement de la terre elle-même. Un corps en *repos*, dans l'espace occupé par un système planétaire, est lui-même entraîné par ce système. *Voyez* REPOS.

REPOS RELATIF. Permanence d'un corps, dans les mêmes rapports de situation avec les corps qui l'environnent, quoique ces corps se meuvent avec lui.

Tous les corps immuables sur la surface de la terre, les marchandises placées dans un vaisseau, &c., sont en *repos* relativement à la terre, au vaisseau, &c.; mais ils se meuvent avec la terre, le vaisseau, &c. *Voyez* REPOS.

REPOSITION. C'est, en *pharmacie*, le placement des drogues ou des substances dans des endroits, dans des vases, des vaisseaux qui sont le plus convenables, pour qu'elles puissent se conserver long-temps.

REPRÉSENTATION; representatio; *worstellung*; s. f. C'est, en *optique*, la peinture de l'objet sur la rétine, ou mieux l'image de l'objet.

REPRISE; *de* reprehendere, *prendre une seconde fois*; s. f. Objet pris à deux ou plusieurs fois.

On dit, en *hydraulique*, que l'eau va par *reprise*, lorsqu'élevée dans une machine hydraulique, elle se rend dans un puisard ou dans une bache, d'où une autre pompe l'élève encore plus haut; c'est

ainsi qu'il existoit deux *reprises* dans la machine de Marly.

On donne également le nom de *reprise*, à l'eau qui, dans le cours d'une conduite, sort du regard, pour reprendre sa route dans une autre pierrée.

Reprise, en *musique*, se dit de toute partie d'un air, laquelle se répète deux fois, sans être écrite deux fois.

Quelquefois aussi, l'on n'entend par *reprise*, que la seconde partie d'un air.

REPTILE; *de* reptare, *se traîner en rampant; animal repens; kriechend.* Animaux pourvus d'un squelette, d'un sang rouge & froid, de deux systèmes nerveux, qui se traînent plutôt qu'ils ne marchent.

Ces animaux sont les quadrupèdes ovipares & les serpens. Le nom de *reptile* a été donné aux premiers, bien qu'il aient des pieds, parce qu'ils s'en aident moins pour ramper que pour marcher.

RÉPULSION; *de* retrò pulsare, *pousser en arrière;* repulsio; *zuruck stossen;* s. m. Puissance par laquelle les corps se repoussent mutuellement.

Cette propriété existe-t-elle réellement dans la nature? Newton paroît l'avoir soupçonné, d'après ce qu'il dit dans son *Traité d'optique*, question 31, page 579.

« Comme, dans l'algèbre, les quantités négatives commencent où les affirmatives disparoissent, ainsi, dans la mécanique, la vertu repoussante doit paroître où l'attraction vient à cesser. Or, qu'il y ait une telle vertu, c'est ce qu'il semble suivre des réflexions & des inflexions des rayons de lumière; car, dans ces deux cas, les rayons sont repoussés par les corps, sans un contact immédiat du corps qui cause ces réflexions ou ces inflexions. Cela suit encore, ce semble, de l'émission de la lumière, le rayon n'étant pas plutôt lancé hors du corps lumineux, par les vibrations des parties de ce corps, & sorti de la sphère de son attraction, qu'il est poussé en avant avec une vitesse excessive: car la force qui, dans une réflexion, est suffisante pour repousser un rayon, peut l'être pour le pousser en avant. Il semble encore que cela suit, de la production de l'air & des vapeurs; car les particules qui sont détachées du corps, par la chaleur ou la fermentation, ne sont pas plutôt hors de la portée de l'attraction du corps, qu'elles s'éloignent de lui & les unes des autres, avec une grande force, s'écartant, quelquefois, jusqu'à occuper plus d'un million de fois plus d'espace, qu'elles n'en occupoient auparavant, sous la forme d'un corps compacte, &c. »

Tout ce raisonnement, à l'aide duquel Newton cherche à déduire une force répulsive, est fondé sur l'hypothèse, que la lumière & le calorique sont des substances réelles; la première émise & lancée par les corps lumineux; la seconde, existante dans tous les corps de la nature: mais, comme les effets de la lumière & de la chaleur peuvent être également expliqués par la vibration d'une ou de plusieurs substances, il s'ensuit, que l'on n'a encore aucun motif suffisant, pour admettre une force répulsive.

On observe cependant des *répulsions* dans un grand nombre de circonstances; telles que dans les phénomènes électriques & magnétiques, dans l'élasticité; mais ces *répulsions* sont-elles produites par une force répulsive?

Euler nie cette action, qu'il regarde comme une faculté, ou une qualité occulte. Il rapporte les actions attractives & répulsives des corps à l'éther qui remplit l'espace. Or, dit ce savant, *Lettre* LXVIII[e]. *à une Princesse d'Allemagne*, puisque nous savons que tout l'espace qui sépare les corps célestes, est rempli d'une matière subtile, qu'on nomme l'*éther*, il semble plus raisonnable d'attribuer l'attraction mutuelle des corps, à une action que l'éther exerce sur eux, quoique sa manière d'agir soit inconnue, que de recourir à une propriété inintelligible. On devroit regarder l'attraction & la *répulsion* comme des qualités occultes, en tant qu'on les donne pour des propriétés essentielles aux corps. Mais, comme on veut bannir aujourd'hui, de la philosophie, toutes les qualités occultes, l'attraction & la *répulsion* ne devroient être regardées que dans ce sens. On voit donc, d'après ces considérations, que cette question a encore besoin d'être longuement discutée. *Voyez* Élasticité, Attraction, Répulsion électrique, Répulsion magnétique.

Parmi les phénomènes que l'on attribue à la *répulsion*, plusieurs ont été reconnus dépendre d'une autre cause; tels sont, par exemple, les phénomènes des tubes capillaires, la *répulsion* apparente, sur un liquide, de deux corps qui surnagent, & qui sont ou ne sont point mouillés par ce liquide, &c. *Voyez* Tubes capillaires, Attraction apparente.

Répulsion électrique. Action d'un corps électrisé, sur un corps électrisé de la même manière, & en vertu de laquelle ils se repoussent.

En traitant de l'électricité, nous avons fait voir, que les corps électrisés attiroient les corps dans l'état naturel, ainsi que ceux qui étoient électrisés d'une électricité différente; nous avons vu également, que les corps électrisés repoussoient ceux qui étoient électrisés d'une électricité semblable. On attribue, aujourd'hui, ces deux effets opposés, l'attraction & la *répulsion*, à deux fluides électiques différens E & Ɛ, qui jouissent de cette propriété, que les molécules E repoussent les molécules E, de même que les molécules Ɛ repoussent les molécules Ɛ; enfin, que les molécules E attirent les molécules Ɛ, & *vice versâ;* mais ces attractions & ces *répulsions* des molécules de

deux électricités différentes, font purement hypothétiques; l'existence même d'un ou des deux fluides, dont on fait usage, pour expliquer les phénomènes d'attraction & de *répulsion* apparente, est elle-même hypothétique. *Voyez* ELECTRICITÉ.

Nollet avoit cherché à expliquer la *répulsion* électrique, en supposant l'existence de deux courans électriques; l'un effluent & l'autre affluent, & selon les forces réciproques de ces courans, les corps s'approchent ou s'écartent; de-là l'attraction ou la *répulsion électrique*.

Euler suppose que tous les corps ont des pores de différentes natures; les uns très-ouverts & les autres très-fermés; que l'éther s'insinue plus ou moins aisément dans ces pores, s'y maintient, ou en sort avec plus ou moins de facilité. Les corps qui conservent l'électricité, sont ceux qui, ne facilitant pas ce mouvement de l'éther, s'opposent à son introduction, & le retiennent lorsqu'il est entré; mais autour de ces corps, se forment des atmosphères d'éther condensé ou d'éther raréfié, selon que l'éther est plus ou moins dans ces corps. De-là résultent des pressions de l'air & de l'éther, qui poussent les corps les uns contre les autres, ou les repoussent, & par suite ce que l'on nomme attraction & *répulsion électrique*. Voyez *Lettres* 150, 151, 152, 153, 154, *à une Princesse d'Allemagne*.

MM. Ærsted, Arago & plusieurs autres, se sont assurés, par l'expérience, qu'il existoit des courans électriques, qui exercent une action particulière sur les corps magnétisables, & leur donnoient la propriété de s'attirer & de se repousser; de là produisoient une attraction & une *répulsion* entre ces corps.

RÉPULSION MAGNÉTIQUE. Action de l'un des pôles d'un corps magnétisé, sur le pôle semblable d'un autre corps également magnétisé.

Parmi les phénomènes magnétiques, on distingue, principalement, l'attraction de la *répulsion* des corps magnétisés entr'eux. Ces attractions & ces *répulsions* sont attribuées, pour les uns, au mouvement du fluide magnétique dans les corps magnétisés, ou par la disposition, dans les corps magnétisés, de deux fluides magnétiques différens. Les phénomènes de l'attraction & de la *répulsion magnétique*, sont prouvés par l'expérience; quant aux causes, elles sont entièrement hypothétiques. *Voyez* AIMANT, MAGNÉTISME, MAGNETISATION, PÔLES DE L'AIMANT, POLARISATION.

Plusieurs physiciens ont attribué les *répulsions magnétiques*, à des courans d'une matière magnétique, qui circule autour des corps magnétisés.

Euler suppose que les corps magnétisables ont deux espèces de pores, les uns assez grands pour donner entrée à l'éther répandu dans toute la nature, les autres trop petits pour introduire l'éther, mais capables de permettre l'entrée & la circulation d'une substance beaucoup plus rare; enfin, l'éther magnétique. Dans la circulation de l'éther magnétique, de l'un à l'autre pôle, une partie se répand dans l'espace; mais de l'éther magnétique, contenu dans la masse d'éther répandu dans l'espace, le remplace aussitôt & rétablit la quantité primitive.

Si, dans cette circulation, on présente deux pôles semblables, leurs tourbillons seront tout à-fait contraires; la matière magnétique qui est en C, entrera par A & par *a*, & ces deux tourbillons, tâchant de se détruire l'un l'autre, la matière qui avance par E, pour rentrer en A, rencontrera en D, celle de l'autre aimant qui revient par *e*, pour rentrer en *n*; il devra naître un choc entre les deux tourbillons, où l'un repoussera l'autre; & cet effet rejaillit sur les aimans mêmes, qui, dans cette circonstance, se repoussent l'un l'autre. Voy. *Lettre* 178 *à une Princesse d'Allemagne, & les précédentes.*

RÉPULSION APPARENTE *des corps flottans sur un liquide. Répulsion* apparente de deux corps, dont l'un est mouillé par le liquide, lorsque l'autre ne l'est pas.

Pendant long-temps, cette *répulsion* a été regardée comme une *répulsion* réelle; mais Monge a fait voir le premier, dans un Mémoire inséré parmi ceux de l'Académie des Sciences, pour 1787, pag. 506 & suivantes, que ce phenomène n'est qu'apparent, & qu'il dépend, uniquement, de l'attraction qu'exercent les molécules de l'eau, soit entr'elles, soit par rapport aux corps eux-mêmes; & ce liquide est ici le véritable moteur, déguisé sous l'apparence d'un simple véhicule. *Voyez* ATTRACTION.

Depuis, M. de Laplace a déduit, de la théorie qu'il a appliquée aux phénomènes des tubes capillaires, non-seulement l'attraction & la *répulsion apparente* des corps, flottans sur un liquide, mais encore quelques particularités relatives à ces phénomènes, qui ont été vérifiées depuis par Haüy. Nous allons rapporter ici le paragraphe de M. de Laplace, qui a rapport à ces particularités.

« Si l'on suppose que les corps flottans sont des plans verticaux & parallèles, la section de la surface du fluide, compris entr'eux, par un plan vertical & perpendiculaire à ces plans, a un point d'inflexion, lorsque ces deux plans sont à un centimètre de distance l'un de l'autre. En les rapprochant, le point d'inflexion se rapproche du plan, près duquel le fluide s'abaisse, si l'abaissement du fluide, en contact à l'extérieur de ce plan, est moindre que l'élévation du fluide, en contact à l'extérieur de l'autre plan; dans le cas contraire, le point d'inflexion se rapproche de ce dernier plan, le point est toujours au niveau du fluide du vase, dans lequel les plans sont plongés. L'élévation & l'abaissement du fluide en contact avec ces plans, sont moindres à l'intérieur qu'à l'exté-

rieur. Dans cet état, les deux plans se repoussent. En continuant de les rapprocher, la *répulsion* a toujours lieu, tant qu'il y a un point d'inflexion. Ce point finit par coïncider avec l'un des plans. La *répulsion* subsiste encore au-delà de ce terme ; mais en continuant de rapprocher les plans, cette *répulsion* devient nulle & se change en attraction. A cet instant, le fluide est également élevé à l'intérieur & à l'extérieur du plan susceptible de se mouiller : il est d'autant plus élevé au-dessus du niveau à l'intérieur de l'autre plan, qu'il est abaissé au dessous à l'extérieur. Ainsi, la *répulsion* se change en attraction au même moment, pour l'un & l'autre plan. En les rapprochant encore, ils s'attirent, & vont se réunir par un mouvement accéléré. Ces plans offrent ainsi le phénomène remarquable d'une *répulsion* à de petites distances, qui se change en attraction, au-delà d'une certaine limite : phénomène que la nature nous présente dans l'inflexion de la lumière, près de la surface des corps, & dans les attractions électriques & magnétiques. Il y a cependant un cas, dans lequel les plans se repoussent, quelque petites que soient les distances mutuelles : c'est le cas où le fluide s'abaisse près de l'un d'eux, autant qu'il s'élève près de l'autre. Alors la surface du fluide a constamment une inflexion, au milieu de la surface qui les sépare. »

RÉSECTE ; *de* retrò secare, *retrancher;* reseco ; s. f. C'est, en *géométrie*, la portion de l'axe d'une courbe, entre son sommet & une tangente.

RÉSERVOIR ; *de* retrò servare, *garder;* s. m. Lieu dans lequel on réserve.

RÉSERVOIR COMMUN. Surface de la terre, sur laquelle se porte toute l'électricité du globe.

Cette expression n'est en usage que pour l'électricité. On peut diriger au *réservoir* commun toute l'électricité dévelopée, accumulée sur les corps, sans augmenter son intensité, parce que la surface de la terre est infinie, comparée à celle des corps sur lesquels on accumule de l'électricité.

RÉSIDU ; *de* residere, *s'asseoir;* residuus ; reliquium ; *zuruck gebliebene;* s. m. Ce qui reste d'un corps solide ou liquide, après qu'il a été soumis à une opération mécanique ou chimique.

Ce mot a plusieurs acceptions. Il sert à désigner les parties des substances que l'on rejette, comme inutiles, à la fin de la pulvérisation. On l'applique également aux matières qui restent, au fond des vaisseaux distillatoires, après qu'on a retiré, par la sublimation ou la distillation, ce que ces substances contenoient de plus spiritueux, de plus volatil & de plus subtil. Ce sont ces *résidus* fixes, que les Anciens, d'après les alchimistes, nommoient *caput mortuum*, tête morte, tête damnée, terre inutile.

RÉSIDENCE ; même étymologie que *résidu ;* s. f. Lie ou fèces, déposées par des liquides. *Voy.* LIE.

RÉSIDENCE. Ce terme est quelquefois employé comme synonyme de *résidu*. Voyez ce mot.

RÉSINE ; resina ; *harz ;* s. f. Huile volatile, épaissie à l'air.

En général, les *résines* sont solides, cassantes, inodores, insipides ou âcres ; leur pesanteur spécifique varie entre 1,0182, l'*elemi*, & 1,1862, le *ladanum*. Elles sont demi-transparentes, d'une couleur ordinairement jaune ; électrisables négativement par le frottement avec la laine, & non conductrices du fluide électrique.

Soumises à l'action du feu, elles se fondent d'abord, & se décomposent ensuite, en donnant lieu à divers phénomènes, selon qu'on opère en vase clos ou en vase ouvert. En vase clos, elles produisent du gaz hydrogène en grande quantité, de l'huile empyreumatique & une petite quantité de carbone. En vase ouvert, elles brûlent avec une flamme jaune, & répandent une grande quantité de noir de fumée.

A la température ordinaire de l'atmosphère, l'air n'a aucune action sur elles ; elles sont toutes insolubles dans l'eau. La plupart se dissolvent dans l'éther sulfurique, dans les huiles grasses, dans les huiles essentielles, dans la potasse & la soude en liqueur, surtout à l'aide de la chaleur.

D'après M. Hatchette, les acides dissolvent les *résines*, mais en altérant plus ou moins leur nature ; l'acide sulfurique les carbonise ; l'acide nitrique les altère par degrés, & en forme un tanin artificiel ; l'acide muriatique les dissout sans les altérer, & toujours on peut les en précipiter par l'eau.

Pour obtenir les *résines*, on pratique des incisions aux arbres qui les produisent ; souvent elles exsudent, spontanément, des trous des arbres qui les contiennent, comme la gomme. Les plantes herbacées ne produisent point de *résine*. L'Europe n'a qu'une ou deux espèces de *résine*, tandis que l'Afrique en possède un grand nombre. Il faut, pour la produire, une végétation active & une température élevée. Les ombellifères, les conifères, les térébinthacées, sont les familles des plantes, qui donnent le plus grand nombre de *résines*.

Quelques corps organisés animaux, donnent de la *résine ;* tels sont l'ambre gris, le castoreum, la laque, &c. ; on les distingue toutes sous le nom de *résine animale*.

On peut diviser les *résines* en naturelles & artificielles. Les premières, les *résines naturelles*, sont celles qui existent toutes formées dans la nature ; elles contiennent plus ou moins de substances étrangères ; les secondes, les *résines artificielles*, se retirent des substances qui les contiennent, par

l'intermède

l'intermède de l'alcool; telles sont les *résines* de jalap, de coloquinte, de turbith, &c.

Généralement la *résine* est regardée comme une huile volatile, privée d'une grande partie de son hydrogène, & combinée avec l'oxigène; ses principes constituans sont, d'après M. Gay-Lussac, pour la *poix-résine* pure :

Oxigène	15,337
Hydrogène	10,719
Carbone	75,044
	101,1

Et d'après M. Thénard, pour la *résine* copale pure :

Oxigène	10,606
Hydrogène	12,583
Carbone	76,811
	100

Parmi les *résines* naturelles on distingue les *résines* :

Animée.	Larix (*a*).
Liquide du Canada.	Du lierre.
Blanche (*a*).	Du mélèze (*a*).
De Botany-Bay.	Du mollé.
De Cachiboc.	Olampi.
De cèdre.	D'olivier.
De cône (*a*).	Du peuplier.
Copale.	Du pin (*a*).
Elastique.	Du pistachier.
Elemi.	Sandaraque.
Ertalch.	Sandragon.
Gutte (*b*).	Succin.
Gallipot.	Tacamahaca.
Highgate.	De turbith.
De jan	De Tyr.
Laque.	Verte.
Ladanum.	

On place encore parmi les *résines*, les baumes :

De Copahu.	De poix (*a*).
De Carpathie.	De Bakastra.
De Hongrie.	Vert.
De Judée.	De Canada.

Nous n'entrerons pas dans les détails des caractères distinctifs de chacune de ces *résines*; nous renvoyons aux mots qui les concernent, & qui sont dans ce Dictionnaire, & au *Dictionnaire de Chimie* de cette collection, pour ceux que l'on n'y trouveroit pas.

Toutes ces *résines* sont employées en médecine ou dans les arts. En médecine, pour traiter diverses maladies; leur activité permet de les employer sous un petit volume, ce qui est toujours un avantage en thérapeutique. Quoiqu'insolubles dans l'eau, il paroît qu'elles le sont dans le suc gastrique.

Dans les arts, on emploie les *résines* pour la conservation des bois & d'autres substances, pour les empêcher d'être attaqués par l'eau. On fabrique des vernis, des couleurs avec plusieurs d'entr'elles; les parfumeurs s'en servent pour composer des aromates, &c.

(*a*) *Voyez* Térébenthine.
(*b*) *Voyez* Gomme.

Résine artificielle. Celle qu'on retire de différens corps à l'aide de l'alcool, d'où on la précipite ensuite. *Voyez* Résine.

Résine (Electricité de la). Electricité que produit la *résine* par le frottement.

On peut obtenir de la *résine* deux sortes d'électricité, relativement au corps avec lequel on la frotte : avec les métaux, le verre dépoli, elle produit de l'électricité positive ou E; avec la peau de chat, le drap, elle produit de l'électricité négative ou Є. C'est principalement pour obtenir cette dernière électricité, que l'on fait usage des *résines*. Voyez Electricité.

Résine naturelle. *Résine* qui découle naturellement des arbres, soit spontanément, soit à l'aide d'incisions faites dans l'écorce ou le tronc. *Voyez* Resine.

RÉSINEUX (Mastic). Mélange de sable & de résine fondue. La proportion varie suivant l'usage auquel on le destine; c'est le mastic dont les graveurs se servent; c'est aussi celui dont les sauvages de la Nouvelle-Hollande, font usage pour souder leurs fers de flèche, leurs harpons, &c.

RÉSISTANCE; *de* retrò sistere, *demeurer derrière*; resistentia; *vieder stand*; s. m. Force ou puissance qui agit contre une autre, de sorte qu'elle détruit ou diminue son effet.

Il existe plusieurs sortes de *résistances* qui proviennent des différentes propriétés des corps qui résistent, & qui sont reglées par différentes lois. Nous allons les examiner séparément. Parmi ces *résistances*, on distingue principalement celles des solides & celles des fluides. *Voyez* Résistance des solides, Résistance des fluides.

Résistance absolue. Adhérence des parties d'un fluide, qui ne peut être surmontée que par une certaine force déterminée.

Il est visible que cette *résistance* est indépendante de la vitesse des corps. Quelle que soit cette vitesse, grande ou petite, il faut la même force pour surmonter cette difficulté, ou pour séparer les parties les unes des autres. De ce genre, est la *résistance* occasionnée par le frottement, par la viscosité des fluides. On peut encore regarder comme absolue, la *résistance* que la pesanteur ap-

porte à l'ascension des corps, jetés verticalement en haut, en supposant qu'elle agisse uniformément. Enfin, la cohésion des molécules solides constitue également un *résistance absolue*.

Résistance de l'air. Obstacle que l'air oppose au mouvement des corps sur la surface de la terre.

Tout corps qui se meut sur la surface de la terre, traverse nécessairement, en se mouvant, la masse d'air qui forme son atmosphère; il doit donc, pour continuer son mouvement, déplacer continuellement l'air qu'il rencontre sur son passage; pour le déplacer, pour vaincre la *résistance*, il emploie une portion de la force qui le fait mouvoir, ce qui diminue graduellement son mouvement.

C'est à cette *résistance de l'air*, que l'on doit l'avantage des parachutes, que l'on emploie avec tant de succès, lorsque l'on doit tomber d'une certaine hauteur. (*Voyez* Parachute.) C'est cette *résistance*, qui divise les liquides que l'on jette d'une grande hauteur, & qui permet de se placer, impunément, sous des chutes d'eau considérables. (*Voyez* Chute d'eau, Marteau d'eau) C'est encore la *résistance de l'air*, qui fait varier la courbe des projectiles qu'on lance dans ce fluide élastique, laquelle, sans cette résistance, seroit une parabole. *Voyez* Bombe, Balistique, Résistance des fluides.

Résistance de la matière éthérée. Ralentissement de mouvement, dans les corps qui se meuvent dans l'espace, & que doit occasionner la matière éthérée qui remplit l'espace. *Voyez* Ether, Matière éthérée.

Tout porte à croire que l'espace est rempli d'une matière particulière; ne seroit-ce que celle qui produit la lumière? Cette matière, nommée *éther*, devroit nécessairement opérer une résistance dans le mouvement des corps célestes. Si l'on suppose, avec Euler, ce fluide élastique, plusieurs centaines de millions de fois moins dense que notre air, on trouve, au moyen d'une savante analyse, la trajectoire d'un corps, de densité donnée, qui la traverse, & un raccourcissement du rayon recteur au bout d'une révolution. Cette conséquence, fondée sur les lois de la mécanique, exigera bien des siècles avant de pouvoir être vérifiée.

Résistance des bois. Effort que les bois opposent aux forces, que l'on emploie pour les rompre.

Comme les bois sont d'un usage journalier pour supporter des fardeaux, vaincre des efforts, construire des édifices, il devenoit essentiel de bien connoître leur *résistance*. Un grand nombre d'expériences ont été faites, à ce sujet, par plusieurs savans distingués, & ont été consignées dans les mémoires de diverses académies. On peut, pour avoir des données sur ces *résistances*, consulter le premier volume de l'*Art du charpentier*, par M. Hassenfratz.

Toutes les expériences faites jusqu'à présent, tendent à établir cette loi, que la *résistance des bois* est, en raison directe de leur largeur, en raison du carré de leur hauteur, & en raison inverse de leur longueur.

Si tous les bois d'une même essence avoient une *résistance* uniforme, il seroit facile, à l'aide de cette loi, & d'une expérience bien faite, sur un échantillon de bois, de la nature de celui que l'on doit employer, de calculer les grosseurs que l'on doit donner aux bois, relativement aux *résistances* qu'ils doivent éprouver; mais la *résistance* de la même essence de bois, varie dans chaque pays. Le bois de chêne, par exemple, de la forêt de Fontainebleau, est mou & tendre; celui de la Nièvre est dur & sec. Il y a plus, c'est que les différentes parties d'un même arbre, présentent souvent des *résistances* très-variées.

Résistance des fluides. Force par laquelle des corps, qui se meuvent dans des milieux fluides, sont retardés dans leur mouvement.

Tous les fluides étant matériels, résistent comme tous les autres corps, aux efforts qui tendent à les déplacer. Cette *résistance* est proportionnelle à la masse qui doit être déplacée. La valeur de cette masse dépend: 1°. de la densité du fluide; 2° du volume qu'il faut en déplacer. Donc, plus cette densité & ce volume sont grands, plus la *résistance* du milieu est considérable. Mais ce volume, qui doit être déplacé, se mesure par la surface antérieure du corps qui se meut, & par l'espace que ce corps parcourt dans un temps donné. Donc, plus la surface antérieure & la vitesse du corps sont grandes, plus est grande la masse déplacée du fluide.

Cette *résistance des fluides* croît aussi, à mesure que la vitesse du mobile augmente; & elle ne croît pas simplement comme la vitesse, mais à peu près comme le carré de la vitesse; de sorte que, si l'on suppose deux corps égaux, A & B, & qui se meuvent tous deux dans le même fluide, & que A se meuve avec une vitesse double de celle de B, A éprouve une *résistance* quadruple de celle de B.

Voici les lois de la *résistance des fluides* les plus généralement reçues.

Un corps qui se meut dans un fluide, trouve de la *résistance* par deux causes: la première est la cohésion des parties du fluide; car un corps qui, dans son mouvement, sépare les parties d'un fluide, doit vaincre la force avec laquelle ces parties sont cohérentes. (*Voyez* Cohésion.) La seconde est l'inertie de la matière du fluide, qui oblige le corps d'employer une certaine force pour déranger les particules, afin qu'elles le laissent passer. *Voyez* Force d'inertie.

Le retardement qui résulte de la première cause est toujours le même, dans le même espace,

tant que ce corps demeure le même, quelle que soit sa vitesse; ainsi, la *résistance* est, comme l'espace parcouru dans le même temps; c'est-à-dire, comme la vitesse.

Celle qui naît de la seconde cause, quand le corps se meut avec la même vitesse, à travers différens fluides, la *résistance* suit la proportion de la matière, qui doit être dérangée dans le même temps; c'est-à-dire, elle est comme la densité du fluide. *Voyez* DENSITÉ.

Quand le même corps se meut à travers le même fluide, avec différentes vitesses, cette *résistance* croît, en proportion du nombre des particules, frappées dans un temps égal, & ce nombre est comme l'espace parcouru pendant ce temps, c'est-à-dire, comme la vitesse; mais de plus, elle croît en proportion de la force avec laquelle le corps heurte contre chaque partie, & cette force est, comme la vitesse des corps. Par conséquent, si la vitesse est triple, la *résistance* est triple, à cause d'un nombre triple de parties que le corps doit écarter; elle est aussi triple, à cause du choc trois fois plus fort dont elle frappe chaque particule; c'est pourquoi sa *résistance* totale est neuf fois aussi grande, c'est-à-dire, comme le carré de la vitesse. Ainsi, un corps qui se meut dans un fluide, est retardé, partie en raison simple de la vitesse, & partie en raison double de cette même vitesse.

Parmi ces *résistances*, celle qui vient de la cohésion des parties dans les fluides, excepté ceux qui sont glutineux, n'est qu'insensible, en comparaison de l'autre *résistance*, qui est en raison des carrés des vitesses; plus la vitesse est grande, plus les deux *résistances* sont différentes. C'est pourquoi, dans les mouvemens rapides, il ne faut considérer que la *résistance*, qui est comme le carré de la vitesse.

On peut comparer les retardations qui naissent de la *résistance*, avec celles qui naissent de la pesanteur, en comparant la *résistance* avec la pesanteur.

Ainsi, la *résistance* d'un cylindre, qui se meut dans la direction de son axe, est égale à la pesanteur d'un cylindre de ce fluide, dans lequel le corps est mû, & qui auroit sa base égale à la base du corps, & sa hauteur égale à celle d'où il faudroit qu'un corps tombât dans le vide, pour acquérir la vitesse, avec laquelle le cylindre se meut dans le fluide.

Un corps qui descend librement dans un fluide, est accéléré, par la pesanteur relative du corps, qui agit continuellement sur lui, quoiqu'avec moins de force que dans le vide. La *résistance du fluide* occasionne un retardement, c'est-à-dire, une diminution d'accélération, & cette diminution est, comme le carré de la vitesse du corps. De plus, il y a une certaine vitesse qui est la plus grande qu'un corps puisse acquérir en tombant; car, si la vitesse est telle que la *résistance* qui en résulte, devienne égale à la pesanteur relative du corps, son mouvement cessera d'être accéléré. En effet, le mouvement qui est engendré, continuellement, par la gravité relative, sera détruit par la *résistance*, & le corps sera forcé de se mouvoir uniformément. Un corps approche toujours de plus en plus de cette vitesse, qui est la plus grande qu'il soit possible, mais qu'il ne peut jamais y atteindre.

Quand les densités d'un corps fluide sont données, on peut connoître le poids respectif du corps, & en connoissant le diamètre du corps, on peut trouver de quelle hauteur un corps tombe, dans le vide, pour acquérir une vitesse telle, que la *résistance* du fluide sera égale à ce poids respectif; ce sera cette vitesse, qui sera la plus grande dont nous venons de parler. Si le corps est une sphère, on sait qu'une sphère est égale, à un cylindre d'un même diamètre, dont la hauteur est les deux tiers de ce diamètre; cette hauteur doit être augmentée, dans la proportion dans laquelle le poids respectif du corps excède le poids du fluide, afin d'avoir la hauteur d'un cylindre de fluide, dont le poids est égal au poids respectif du corps. Cette hauteur sera celle dans laquelle le corps, tombant dans le vide, acquiert une vitesse telle, que la *résistance* égale ce poids respectif.

De même, un corps qui se meut dans un fluide, & qui monte dans ce fluide par l'action de ce même fluide, se meut exactement par les mêmes lois, qu'un corps plus pesant qui tomberoit dans ce fluide. Partout où vous placez un corps, il est soutenu par le fluide, & emporté avec une force, égale à l'excès du poids d'une quantité du fluide, de même volume que le corps, sur le poids du corps. Cette force agit continuellement d'une manière uniforme sur le corps; par-là, non-seulement, l'action de la gravité du corps est détruite; mais le corps tend aussi à se mouvoir en haut, par un mouvement uniformément accéléré, de la même façon qu'un corps, plus pesant qu'un fluide, tend à descendre par sa gravité respective. Or, l'uniformité d'accélération est détruite, de la même manière, par la *résistance*, dans l'ascension d'un corps plus léger que le fluide, comme elle est détruite par la descente d'un corps plus pesant.

Si un corps spécifiquement plus pesant qu'un fluide y est jeté, il éprouve du retardement par deux raisons, par rapport à la pesanteur du corps, & par rapport à la *résistance du fluide*: conséquemment, un corps monte moins haut qu'il ne feroit dans le vide, s'il avoit la même vitesse. Mais les différences de hauteur, auxquelles un corps s'élève dans un fluide, d'avec celles à laquelle un corps s'éleveroit dans le vide, avec la même vitesse, sont entr'elles en plus grands rapports, que les hauteurs elles-mêmes; & si les hauteurs sont petites, les différences sont à peu près comme les carrés des hauteurs dans le vide.

RÉSISTANCE DES MÉTAUX. Efforts occasionnés

par la cohésion que les molécules des métaux opposent à la rupture du métal.

Plusieurs expériences ont été faites par Muschenbroeck, Sickingen & Guyton, pour déterminer la *résistance des métaux*; ils ont, pour cela, étiré à la filière, en fils de deux millimètres de diamètre, les métaux susceptibles de supporter cette opération, & ils ont cherché à déterminer le poids qu'il falloit employer, pour rompre chacun de ces fils.

Il est résulté de leurs expériences, que le fer est le plus résistant des métaux connus, & l'antimoine celui qui l'est le moins. Nous allons présenter ici un tableau des résultats qu'ils ont obtenus.

Métaux.	Poids employés.
	Kilog.
Fer	249,659
Cuivre	137,399
Platine	124,000
Argent	85,002
Or	68,216
Etain	24,200
Plomb	12,920
Zinc	12,720
Bismuth	14,95
Antimoine	4,60

Cette *résistance* augmente avec la surface des fils ou des barres, & tout fait croire que la *résistance* est comme la surface des barres, ou fils des différens métaux.

Une observation assez remarquable, faite par M. de Prony, en répétant sur des barres d'une grande épaisseur, les expériences faites sur la *résistance* des fils métalliques, c'est qu'au moment où le fil vient à se rompre, par la traction exercée sur lui, on le voit s'amincir dans le point où il doit se rompre, & s'y échauffer fortement, au point de ne pouvoir y supporter la main, & même se rougir quelquefois dans l'obscurité.

Résistance des solides. Force avec laquelle les parties d'un solide, qui sont en repos, s'opposent au mouvement des autres parties, qui leur sont contiguës.

On distingue deux sortes de *résistances* : 1°. lorsque les parties contiguës ne sont point adhérentes, & qu'elles peuvent glisser l'une sur l'autre (*voyez* Frottement); 2°. quand les parties *résistantes* & les résistées, sont contiguës & adhérentes entr'elles, c'est-à-dire, quand ce sont les parties d'une même masse, d'un même corps. Cette *résistance* est nommée *rénitente*.

Pour déterminer la *résistance des solides*, on les fixe par un bout, & l'on ajoute un poids à l'autre, jusqu'à ce qu'ils se rompent; ou on les fixe par les deux bouts, & on place un poids au milieu, que l'on augmente jusqu'à la rupture du solide. Mariotte a remarqué, en faisant ces expériences, que tous les solides, le verre même, s'étendent avant de se briser, ce qui prouve, que toutes les fibres ne se brisent pas à la fois, mais qu'elles doivent être considérées, comme des petits ressorts qui ne se brisent, que quand ils sont débandés.

D'après la théorie & la pratique, la *résistance* d'un même solide varie, en raison inverse de sa longueur directe, de sa largeur, & du double de la hauteur. Cette dernière loi éprouve quelques modifications dans les différens solides.

En déterminant le poids nécessaire pour faire rompre un solide, il faut y ajouter celui du solide lui-même, multiplié par la distance de son centre de gravité au point d'appui.

Cette *résistance* n'est pas la même que celle dont nous avons parlé à l'article Résistance des métaux. Dans cette dernière, on a cherché à rompre les métaux par une force de traction; c'est, à proprement parler, la force de cohésion que l'on a voulu vaincre; dans la première, au contraire, la *résistance des solides*, c'est l'effort qu'il faut employer pour les briser, que l'on a cherché à déterminer. La première doit être comme la base des prismes que l'on rompt; l'autre dépend de sa longueur, de sa largeur & de sa hauteur. Il existe une troisième *résistance des solides*, dont on s'est peu occupé; c'est celle qu'un solide peut supporter sans s'écraser. Muschenbroeck, Peyronnet, Lamblardi & M. Gérard, sont les seuls dont nous ayons recueilli les résultats d'expériences; toutes ont été exécutées sur des bois seulement; celles de Muschenbroeck porteroient à croire, que la *résistance* verticale des bois, seroit trois fois plus grande que la *résistance* horizontale; celles de Peyronnet & de M. Gérard, semblent prouver, au contraire, que cette *résistance* est sensiblement la même que l'horizontale. Ces expériences ont été faites sur du chêne, du sapin, du saule & du peuplier.

Dans ces dernières expériences, celles sur les *résistances* verticales, la longueur & l'épaisseur des bois influent sur leur *résistance*. L'effort employé sur les solides les fait d'abord courber, puis rompre; sur les solides méplats, la courbure est toujours dans le sens de la plus petite face; dans les solides carrés, la courbure a lieu dans les deux sens.

Résistance (Des solides de moindre). Figure que les solides doivent avoir, pour éprouver la moindre *résistance*, dans les milieux dans lesquels ils se meuvent.

Pour déterminer cette figure, supposez, dit Newton, que DNFG, *fig.* 1167, soit une courbe telle, que si d'un point quelconque N, on laisse tomber la perpendiculaire NM, sur l'axe AB, & que, d'un point donné G, on tire une ligne droite

GR, parallèle à une tangente à la figure en N, qui, étant comprimée, coupe l'axe en R; MN est à GR, comme le cube de GR est à 4BR × GB. Un solide décrit par la révolution de cette figure, autour de son axe AB, & qui se meut dans un milieu, depuis A vers E, trouve moins de *résistance*, que tout autre solide circulaire de même base.

Résistance respective. Effet de l'inertie des parties dont le fluide est composé.

Tout corps qui traverse un fluide, ne peut le faire sans deplacer celles de ces parties qui se trouvent sur son chemin, & sans leur communiquer du mouvement. Il faut, par conséquent, qu'à chaque instant il perde quelques parties du sien. Cette perte sera visiblement d'autant plus grande, que le milieu sera plus dense; car, tout le reste étant égal, il y aura d'autant plus de masse à déplacer dans le même temps; elle croîtra aussi, à mesure que la vitesse sera plus grande. *Voyez* Résistance des liquides.

Résistance des milieux. Effort des corps pour se mouvoir dans les différens milieux.

Tous les milieux sont remplis d'une ou de plusieurs substances; l'espace est rempli par la matière éthérée.

On divise en deux classes les substances qui remplissent les milieux: fluide & solide; dans les milieux remplacés par des fluides, les corps, en se mouvant, s'ouvrent un passage dans l'espace qu'ils remplissent, en les séparant, en les déplaçant. (*Voyez* Résistance des fluides.) Lorsqu'un solide s'oppose au mouvement d'un corps, celui-ci doit le déplacer en totalité, pour se mouvoir. Or, l'effort employé, doit être d'autant plus grand, que la masse du solide est plus considérable. *Voy.* Choc des corps, Mouvement des corps.

RÉSOLUTION; *de* resolvere, *délier, détacher;* solutio; s. f. solution, décision.

En *mathématique*, la *résolution*, ou plus communément la *solution*, se dit de l'exposé & du développement des procédés qu'on emploie, pour obtenir ce qu'on demande dans un problême.

RÉSONNANCE; *de* iterùm sonare, *rendre un son;* resonantia; s. f. C'est, en *musique*, le prolongement ou la réflexion du son, soit par les vibrations continuées des cordes d'un instrument; soit par les parois d'un corps sonore; soit par la collision de l'air renfermé dans un instrument à vent.

Résonnance triple. Sons distingués, au nombre de trois, lorsqu'on fait vibrer une corde; savoir: le ton principal, la quinte & la double tierce. *Voyez* Son.

RESPECTIF; mutuus; *heyderseitig;* adj. Mutuel, réciproque.

Respective (Légèreté). Différence en moins du poids du corps. *Voyez* Légèreté respective.

Respective (Pesanteur). Excès du poids d'un corps sur celui d'un autre, auquel on le compare. *Voyez* Pesanteur respective.

Respective (Vitesse). Vitesse avec laquelle l'espace, qui sépare deux corps, est parcouru, ou par l'un des corps entièrement, ou en partie par l'un, & en partie par l'autre. *Voyez* Vitesse respective.

RESPIRABLE; spirabilis; adj. Tout ce qui peut être respiré.

Si l'on prend le mot *respirable* dans l'acception la plus générale, ce mot peut être appliqué à tous les gaz qui peuvent être respirés sans danger, parcequ'ils n'occasionnent aucun accident; mais si l'on n'applique le mot *respirable*, qu'aux gaz nécessaires à la sanguification, il n'en existe qu'un; c'est l'air atmosphérique, dans son état de pureté.

RESPIRATEUR; respirator; s. m. Instrument à l'aide duquel on établit le mécanisme de la respiration, chez les individus asphyxiés.

Cet instrument se compose de deux corps de soufflets, joints ensemble, & sans communication, ayant chacun une canule: l'une sert à inspirer l'air des poumons, & l'autre à injecter de l'air. Plaçant une canule dans chaque narine, on fait mouvoir, d'abord, le soufflet, qui inspire, pour retirer de l'air des poumons, puis celui qui injecte de l'air, pour remplacer celui qui a été inspiré. On peut voir les détails de ce *respirateur*, dans le *Journal de Physique*, année 1790, tome I, page 118.

Respirateur antiméphitique. Tuyau métallique, *fig.* 1167 (*a*), coudé, qui s'ajuste sur le nez ou sur la bouche, & sur lequel on visse un autre tuyau droit & vertical, de taffetas gommé, de 48 pieds de longueur, & d'environ 2 pouces de diamètre.

Depuis, l'illustre Lavoisier a imaginé un *respirateur* double. C'est un masque métallique, dans lequel sont deux ouvertures qui communiquent au nez & à la bouche; par l'une des ouvertures, on aspire l'air que l'on veut respirer, & par l'autre, on l'expire; alors, on peut comparer la nature de l'air aspiré à l'air expiré, & déterminer les modifications qu'il éprouve dans l'économie animale.

Ce tuyau est divisé, dans sa longueur, en huit parties, qui s'ajustent à viroles. Dans l'intérieur, il règne un fil de laiton, tourné en spirale, qui tient les parois du taffetas tendues, & les empêche de se coller l'une sur l'autre. En CD, est vissé un autre tuyau de cuivre EFCD, coudé à angle droit & d'un diamètre un peu plus petit que le premier. En EF, s'ajuste un troisième tuyau, qui

aboutit à l'intérieur d'une pièce IGH, courbée en forme de nez, qui s'applique très-exactement sur cet organe, & le défend de l'intromission du fluide environnant. Elle est formée d'une feuille de cuivre très-mince, revêtue, dans l'intérieur, d'une cheville, qui s'applique sur les bords.

Il est facile de voir, qu'avec cet appareil, on peut entrer dans tous les endroits remplis de gaz délétère, sans craindre qu'il puisse attaquer la respiration; il suffit, pour cela, que le tuyau ABCD, s'élève au-dessus de l'espace contenant l'air altéré; & parvienne jusque dans l'air atmosphérique; mais aussi on voit, qu'il faut nécessairement qu'il s'établisse, dans le tuyau, deux courans d'air, l'un ascendant, celui qui a été expiré, & l'autre descendant, celui qui doit être inspiré. Si ces deux courans ne s'établissoient pas dans le tuyau, bientôt il ne contiendroit que de l'air inspiré, une ou plusieurs fois, & ne pourroit plus servir à la respiration; alors on tomberoit dans un inconvénient aussi dangereux que le premier.

S'il existe, dans le milieu, dans lequel on se plonge, des fluides qui se portent à la peau, il faut se couvrir le corps d'une toile imperméable à l'air, se placer dans un sac de gomme élastique; enfin, si, comme dans les fosses d'aisance, le fluide pouvoit attaquer la vue, il faudroit se couvrir le visage d'un masque, garni d'yeux de verre, à travers lequel on puisse distinguer les objets.

Nous pensons que c'est à tort, que Pilatre du Rozier a donné à ce tube, le nom de *respirateur antiméphitique*, puisque, loin d'être employé à favoriser la respiration de cet air, il ne sert qu'à en préserver la respiration.

Cet instrument est décrit dans le *Journal de Physique*, année 1786, tome I, page 427.

RESPIRATION; *de* iterùm spirare, *respirer; respiratio; athemholen;* s. f. Fonction par laquelle une quantité déterminée d'oxigène est introduite dans l'intérieur des animaux, pour entretenir la vie & concourir à l'acte important de la sanguification.

Cet oxigène peut être puisé dans deux fluides différens; dans l'eau, par les animaux aquatiques; dans l'air atmosphérique, par les animaux terrestres. C'est de la *respiration* de ces derniers, dont nous allons spécialement nous occuper, & particulièrement de la *respiration* de l'homme.

Dans l'homme, l'organe de la *respiration* est le poumon; c'est une espèce de sac d'un tissu spongieux, vasculaire, expansible, dans l'intérieur duquel l'air est reçu, & à la surface interne duquel, viennent se présenter les fluides à élaborer. *Voyez* POUMONS.

Le poumon est fixé dans une cavité conoïde, assez solide, pour le protéger contre toute percussion extérieure, & assez mobile, pour introduire l'air dans le poumon, & pour l'en expulser. Cette cavité se nomme *thorax :* elle fait l'office des parois d'un soufflet, dont le poumon remplit les fonctions. *Voyez* THORAX.

Par ses mouvemens d'élévation & d'abaissement, le thorax augmente & diminue le volume du poumon; en s'abaissant, il comprime ce viscère, & fait sortir une grande partie de l'air qu'il contient; alors on *expire.* En s'élevant, il augmente le volume du poumon, l'air qu'il contient se dilate, étant moins dense que l'air extérieur. Celui-ci pénètre dans le vide formé par la dilatation, & l'on *inspire.* En sortant, l'air soulève la glotte, qui ferme l'ouverture de communication entre le poumon, la bouche & les ouvertures nasales; en se soulevant, pour dilater le poumon, le thorax fait également soulever la glotte; alors l'air entre dans le conduit, qui le transporte dans le poumon.

Ces mouvemens du thorax, qui déterminent l'inspiration & l'expiration, varient de quatorze par minute, d'après Menzies, à vingt-six, d'après Davy : non-seulement le nombre de mouvemens, dans une minute, diffère dans chaque individu, mais il varie également dans le même, relativement à son état de santé & à sa situation. Dans le sommeil, le nombre de mouvemens du thorax est très-petit; dans l'état de veille & de tranquillité, il est plus grand; il est plus grand encore dans le travail, particulièrement dans les courses; il est souvent considérable dans les accès de fièvre. Le nombre des battemens du pouls, est environ quatre fois plus grand que celui du thorax. On a compté jusqu'à soixante-seize pulsations dans une minute, lorsque les mouvemens du thorax n'étoient que de dix-neuf.

Quant à la quantité d'air inspirée dans chaque mouvement du thorax, elle varie de douze à quatorze pouces, d'après Goodwyn; de cinquante à cent soixante, d'après Davy. Ces quantités varient, soit d'après les méthodes qui ont été employées pour les déterminer, soit d'après l'état de santé, & la situation de l'individu. Davy avance que, dans une inspiration uniforme, la quantité d'air respirée est de cinquante pouces cubiques; celle d'une expiration forcée, qui succède à une inspiration forcée, est de cent soixante.

En admettant 20 *respirations* par minute, on pratique 28,800 inspirations par jour, & en supposant 20 pouces cubes d'air inspiré à chaque fois, comme le veut Thomson, 400 pouces cubes d'air par minute, 24,000 par heure, & 576,000, ou 24 kilogrammes, environ, par jour.

Un grand nombre de savans pensent, que la quantité d'air expirée est, dans chaque *respiration*, moins grande que celle qui a été inspirée. M. Cuvier la porte à un cinquantième; d'autres, de deux à quatre pouces cubes.

En comparant l'air expiré à l'air inspiré, on trouve, qu'après chaque *respiration*, une portion de l'oxigène a été absorbée, & que de l'acide carbonique & de la sérosité animale le remplacent.

La quantité d'oxigène absorbée, varie de $\frac{1}{8}$, d'après MM. Gay-Lussac & Davy; de $\frac{13}{18}$, d'après Goodwyn. La quantité d'acide carbonique obtenue est de $\frac{1}{7}$ du gaz oxigène, ou trois ou quatre centièmes de l'air obtenu, d'après MM. Gay-Lussac & Davy, & $\frac{1}{2}$ ou 22 centièmes d'après Goodwyn. Enfin, la quantité de sérosité animale est estimée à deux grains par minute, d'après Menzies, & à douze grains selon d'autres.

Si l'on compare les quantités d'oxigène absorbées par la *respiration*, dans 24 heures, on trouve qu'elle est d'environ 22,000 pieds cubes, d'après Goodwyn, & de 24,000, d'après Lavoisier; celle de l'acide carbonique, obtenue, est de 16,000 pieds cubes, selon Goodwyn, & de 18,000, selon Lavoisier. Dans ces deux circonstances, le volume d'acide carbonique, obtenu, seroit moindre que celui de l'oxigène absorbé; mais, selon Menzies & Thomson, ces volumes seroient égaux, & selon MM. Gay-Lussac & Davy, le volume de l'acide carbonique seroit plus grand que celui de l'oxigène. Enfin, la quantité de sérosité animale, obtenue, seroit de 560 grains, selon Lavoisier & Séguin, & 590, selon Thomson.

Pour obtenir ces résultats, Lavoisier & Seguin respirèrent de l'air atmosphérique, contenu dans un réservoir, & recueillirent dans un vase l'air expiré; après avoir ainsi continué cette *respiration* pendant un temps assez long, ils examinèrent le volume de l'air inspiré, dont ils connoissoient préliminairement la composition, puis le volume de l'air expiré, qu'ils analysèrent ensuite; d'où ils déterminèrent: 1°. le volume de l'oxigène absorbé; 2°. celui de l'acide carbonique obtenu; 3°. le poids de la sérosité animale qui l'accompagnoit.

Il y a eu différentes discussions pour savoir, si de l'azote étoit également absorbé par la *respiration*. Priestley, MM. Cuvier & Davy, affirment qu'une portion de l'azote a disparu; Allen & Pepin soutiennent, que tout l'azote primitif se retrouve dans les produits, & M. Bertholet établit que, loin que l'air respiré ait perdu de son principe azote, il en a reçu un peu, & que le volume de l'acide carbonique est également augmenté.

Tels sont les principaux résultats que présente la *respiration*: examinons maintenant son but & les explications qu'on en donne.

Pendant que l'air s'introduit dans le poumon par l'ouverture de la glotte, un mélange de chyle, de lymphe & de sang veineux, est conduit dans les cavités droites du cœur, ensuite le ventricule pulmonaire le projette par l'artère pulmonaire, & ses ramifications, dans le parenchyme du poumon; là, l'air & le fluide à sanguifier, composé en grande partie de sang veineux, sont en présence; ce fluide s'empare d'une portion de l'oxigène de l'air, en même temps que l'acide carbonique, & de la sérosité animale se dégage & se mêle à l'air restant; alors le fluide à sanguifier, de noir qu'il étoit, devient rouge, vermeil, rutilant, écumeux, plus léger, plus chaud de deux degrés, moins séreux, plus compressible; il est devenu sang artériel, qui s'introduit aussitôt dans les canaux de la circulation; & partout où ce sang s'introduit, une chaleur se développe, & l'état de vie se manifeste.

Deux théories ont été présentées pour expliquer ces résultats: la théorie chimique & la théorie organique.

Quoique la théorie chimique paroisse assez ancienne, puisque Mayow l'imagina en quelque sorte, elle ne commença, cependant, à être connue & adoptée que par le développement que lui donna l'illustre Lavoisier. Voici comment il la présenta d'abord: l'oxigène, qui a disparu dans l'air inspiré, a été partagé en deux parties, dont on ne peut connoître les proportions respectives: l'une, traversant la membrane muqueuse des bronches, s'est portée sur le sang veineux, & en a brûlé le carbone, d'où il est résulté l'acide carbonique que contient l'air expiré; l'autre, traversant la même muqueuse, a pénétré, en nature, dans le sang, s'est combiné avec l'hydrogène, pour produire l'eau, qui fait partie de la sérosité que l'on recueille; de-là ce dégagement de chaleur produit par la *respiration*.

De Lagrange, le célèbre géomètre, ayant fait remarquer que, d'après cette théorie, le poumon devoit être brûlé par suite du grand dégagement de calorique, résultant de la composition de l'eau & de l'acide carbonique dans cet organe; M. Hassenfratz, voulant éclaircir les remarques de Lagrange, entreprit plusieurs expériences (1), d'où il conclut: 1°. que la couleur rouge du sang, est le résultat de la dissolution du gaz oxigène avec le sang; 2°. que sa couleur brune & même noire, est occasionnée par la combinaison de l'hydrogène & du carbone du sang, avec l'oxigène qui y étoit dissous; 3°. que le poumon n'est pas le foyer où se dégage le calorique, nécessaire à entretenir la chaleur animale; 4°. que ce calorique se dégage pendant la circulation du sang, par la combinaison de l'hydrogène & du carbone, du sang avec l'oxigène qui y étoit dissous.

Crawfort ayant remarqué que le sang artériel avoit plus de capacité pour la chaleur, que le sang veineux, la théorie chimique éprouva une nouvelle modification en ce que, ce n'étoit plus par la combinaison de l'oxigène avec le carbone & l'hydrogène pendant la circulation, que se dégageoit le calorique; celui-ci étoit absorbé par le sang artériel aussitôt sa combinaison, & il le dégageoit pendant la circulation, à mesure qu'il passoit à l'état de sang veineux.

Voici un léger exposé de la théorie organique: les radicules des veines pulmonaires, en même temps qu'elles saisissent le fluide à sanguifier, ap-

(1) *Annales de Chimie*, tome IX, page 261.

porté par les ramifications de l'artère pulmonaire, saisissent aussi l'oxigène de l'air, apporté par les ramifications des bronches, & fabriquent alors, avec l'un & avec l'autre, le sang artériel, à l'instar de tous les vaisseaux élaborateurs quelconques : il résulte de l'action des substances dans cette fabrication, un exhaussement de température, de deux degrés, dans le sang artériel. Dans son mouvement, le sang artériel pénètre les parties qu'il parcourt. Chaque partie dégage elle-même le calorique, qui détermine sa température, & chaque partie agit, en raison du sang artériel qui la pénètre, soit que de ce sang provienne du calorique dégagé, soit que ce sang agisse seulement comme simple stimulus de l'action. Or, c'est la fonction de la *respiration* qui fait le sang artériel, & l'on conçoit, que la mesure dans laquelle se fera cette fonction, & le degré d'intégrité avec lequel elle opérera, influeront sur l'énergie de toutes les fonctions, auxquelles ce sang artériel fournira des matériaux, ou pour lesquelles il sera un stimulus. Ainsi, la chaleur est d'autant plus grande, dans un animal, que la *respiration* est plus étendue, parce que le sang artériel, produit de cette *respiration*, est plus riche, plus actif, conséquemment presse toutes les fonctions; &, en effet, toutes sont aussi énergiques que la calorification. De même, si la *respiration* est gênée, que l'animal perde de sa chaleur, c'est une preuve que la sanguification a été altérée.

Quant à l'acide carbonique & à la sérosité animale, qui se dégagent dans chaque expiration, ils proviennent des exhalaisons qui s'opèrent à la surface de la membrane du poumon, qui ont lieu de la même manière, que celle qui s'exécute à la surface de la peau, ces résidus ayant une grande similitude entr'eux.

C'est pour sanguifier le fluide veineux, que la *respiration* a lieu, & la vitesse ou le ralentissement de la *respiration*, doit être en raison de la quantité de fluide veineux qui arrive dans le poumon; ainsi, lorsqu'il arrive plus de fluide veineux que l'air ne peut en sanguifier, des mouvemens particuliers, tels que le soupir, le bâillement, en font introduire en plus grande quantité, & ils se renouvellent jusqu'à ce que l'engorgement du viscère soit détruit. De même, lorsque le poumon retient quelques substances, ou que cet organe ne se vide pas assez complétement, de l'air qu'il retient, la toux, l'expectoration, le cracher, l'éternuement, le moucher, &c., sont des modes d'expiration que l'on emploie.

Respiration des insectes. Absorption de gaz oxigène par les insectes, pour élaborer les sucs nutritifs.

Pour respirer le gaz oxigène, si nécessaire à la vie des insectes, ils ont des organes particuliers, qui diffèrent de celui des hommes & des autres animaux ; c'est un système de vaisseaux appelés *trachées*, qui, ouverts à la surface du corps, vont de-là se ramifier dans toutes les parties, & qui saisissent l'air à leur orifice extérieur, le conduisent dans toutes les parties, l'y mettent en contact avec le fluide nutritif, & lui font modifier ce fluide, au moment même de son emploi. Plusieurs de ces animaux, comme le limaçon, s'emparent de tout l'oxigène contenu dans l'air, & ne cessent d'exister que lorsqu'il n'en contient plus.

Respiration des végétaux. Absorption de gaz par les végétaux, pour être élaboré & rendu ensuite, après avoir subi des modifications.

En exposant des plantes dans l'eau, le jour, à la lumière du soleil, on observe qu'elles rendent du gaz oxigène; en les exposant dans un vase, à l'obscurité, on remarque qu'elles méphitisent l'air du vase & en absorbent l'oxigène; mais cette exhalaison & cette absorption de gaz, sont-elles bien le résultat d'une *respiration* ? C'est une question qui n'est pas encore bien éclaircie.

Voici ce que l'on sait à cet égard, & que l'on doit principalement à Haller. Si l'on mêle des plantes sous le récipient d'une machine pneumatique, & qu'on fasse le vide, elles meurent. Si des plantes sont placées sous une cloche pleine d'air, disposée de manière que l'air ne puisse être renouvelé, elles meurent après un temps plus ou moins long; l'air de la cloche a diminué de volume, il a perdu de son oxigène, qui a été remplacé, en partie, par de l'acide carbonique. Ces résultats étant parfaitement analogues à ceux de la *respiration*, on est naturellement porté à croire que les végétaux respirent.

Si l'on examine les plantes sur les hautes montagnes, on voit que la pression de l'air & sa densité influent sur leur constitution. Plusieurs plantes alpines ont une taille beaucoup plus haute dans la plaine : leur couleur, leur villosité, &c., changent. De plus, d'après les expériences de Reichel & Hedwig, il est prouvé que les plantes ont des trachées, par lesquelles elles aspirent l'air commun, & qui font, chez elles, fonction de poumons.

De même que les feuilles respirent le gaz oxigène, lorsqu'elles sont exposées à la lumière, on peut croire qu'elles aspirent également les gaz, les vapeurs & les liquides nécessaires à leur *respiration*. Mais cette *respiration* des feuilles, ne peut avoir lieu que pendant qu'elles existent; lorsque plusieurs plantes, telles que les arbres, en sont dépouillées pendant l'hiver, les végétaux cessent-ils de respirer ? Quelques physiologues, comme Senebier, élèvent des doutes sur la *respiration végétale*.

RESPIRATOIRE. Instrument destiné à faciliter la respiration.

Respiratoire (Appareil) Appareil destiné à faciliter la respiration, dans des lieux privés de gaz oxigène, telle que la cloche du plongeur, &c.

On trouve dans les *Annales des Arts & Manufactures*, tom. XXX, pag. 125, des *appareils respiratoires* imaginés par M. Brizé-Fradin; ce sont des cloches de plongeurs, dans lesquelles sont des réservoirs de gaz oxigène, qui fournissent & remplacent celui qui est absorbé par la respiration. Pour éviter l'accumulation & les mauvais effets du gaz acide carbonique, un réservoir d'eau de chaux ou d'alcali caustique, est placé dans l'appareil.

RESSORT; *de* surgere, *sourdre*; elaterium; *schnellkraft*; s. m. Effort que font certains corps, pour se rétablir dans leur état naturel, lorsqu'ils ont été contraints d'en sortir, par une puissance qui les a comprimés ou tendus.

Sitôt que la puissance qui agissoit sur les *ressorts* cesse son action, ces corps ne manquent pas de revenir à leur premier état. Cette faculté qu'ont les corps, de se rétablir ainsi, est appelée *force élastique*, ou *élasticité*. Voyez Elasticité.

On appelle également *ressort*, le corps même qui a cette faculté. C'est dans ce sens qu'on dit: un *ressort* d'acier; bander un *ressort*.

Ressort, en *mécanique*, se dit de tout ce qui est la cause du mouvement dans les machines, & surtout dans les automates.

Ressort de l'air. Faculté qu'a l'air, ou le gaz, d'occuper le même volume qu'ils avoient avant que, par une différence de compression, le volume de l'*air* ait été augmenté ou diminué.

Mariotte s'est assuré que, par son *ressort*, le volume de l'air étoit en raison inverse des poids qui le compriment; ainsi, si, par la compression d'un atmosphère, l'air occupe un volume commun, par une compression double, triple, quadruple, &c., le volume sera moitié, tiers ou quart, &c., du volume primitif; de même, si l'on diminue la compression de manière qu'elle ne soit plus que la moitié, le tiers, le quart de la compression primitive, le volume occupé est double, triple, quadruple du volume primitif. *Voyez* Air, Elasticité.

Ressort d'une montre. Bande d'acier très-mince, placée dans un barillet & tournée en spirale

Cette bande d'acier, lorsqu'elle a été fortement comprimée par la torsion, tire fortement une chaîne de fer, roulée sur un tambour, en fait tourner l'axe, lequel, par son mouvement, communiqué à tous les rouages, leur procure celui qui lui est nécessaire, pour indiquer les divisions du jour. *Voyez* Montre.

RESSUAGE; *de* retrò sudare, *rendre la sueur*; exsudare; s. m. C'est, en *métallurgie*, une opération que l'on fait subir, dans la liquation, à une combinaison de cuivre & de plomb, pour en séparer ce dernier par la fusion, & entraîner l'argent que le cuivre contenoit.

RESTE; *de* restare, *rester*; reliquiæ; *uebergehliebane*; s. m. Ce qui demeure de quelque chose.

Reste, en *mathématiques*, est la différence que l'on trouve entre deux grandeurs, après avoir ôté la plus petite de la plus grande.

RESTITUTION; restitutio; *wiedererstaltung*; s. f. Rétablissement d'un corps élastique, qui, après avoir été, pendant quelque temps, dans un état de contraction, se remet ensuite dans son état naturel. Plusieurs physiciens appellent l'action par laquelle il se rétablit, *mouvement de restitution*. Voyez Elasticité.

Restitution, en *astronomie*, se dit du retour d'une planète à son apside; c'est la révolution anomalistique.

On appelle encore *restitution*, la période qu'on croyoit ramener tous les événemens dans le même ordre.

RÉSULTANTE; consectaria; adject. Qui résulte d'une opération.

Résultante (Force). Force unique, provenant de l'action de plusieurs autres. *Voyez* Force résultante.

RETARDATION; *de* retrò tardare, *apporter du délai*; retardatio; *aufschule*; s. f. Ralentissement du mouvement d'un corps, en tant que ce ralentissement est l'effet d'une cause ou d'une force retardatrice. Il est peu usité.

RETARDATRICE; même origine que *retardation*; adj. Ce qui détermine le retardement.

Retardatrice (Force). Force qui retarde le mouvement d'un corps. *Voyez* Force retardatrice.

RETARDÉ. C'est, en *astronomie*, le nom qu'on donne au mouvement propre d'une planète, qui se fait d'occident en orient, suivant l'ordre des signes, & qui, respectivement à la terre, paroît moindre qu'il n'est réellement.

Ce mouvement a lieu, pour les planètes supérieures, après leur opposition au soleil; & pour les planètes inférieures, il a lieu après leur conjonction supérieure. *Voyez* Retardement des planètes.

On appelle aussi *retardé*, la planète elle-même, lorsqu'elle paroît se mouvoir plus lentement qu'elle ne se meut réellement; c'est-à dire, lorsque son

mouvement apparent est moindre que son mouvement réel. *Voyez* PLANÈTE RETARDÉE.

RETARDÉ (Mouvement). Mouvement qui éprouve du retardement par une force, qui exerce son action sur le corps qui se meut. *Voy.* MOUVEMENT RETARDÉ.

RETARDÉE (Vitesse). Vitesse d'un corps qui, dans des temps égaux & successifs, parcourt des espaces qui vont toujours en décroissant de plus en plus. *Voyez* VITESSE RETARDÉE.

RETARDEMENT DES PLANÈTES. Mouvement propre des planètes, d'occident en orient, suivant l'ordre des signes; mais qui, respectivement à la terre, paroît moindre qu'il n'est réellement, &, en conséquence, paroît avoir ralenti sa marche.

Cette apparence est occasionnée par le mouvement de la terre, combiné avec celui de la planète. Ce *retardement* a lieu, pour les planètes inférieures, Vénus & Mercure, après leur conjonction supérieure; & il a lieu, pour les planètes supérieures, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, après leur opposition au soleil.

Soit DETG, *fig.* 1168, l'orbite de la terre, & ABMC, l'orbite de Mars, le soleil en S, la terre en T & Mars en M dans son opposition au soleil; soit qu'on le voie du soleil S ou de la terre T, il sera rapporté au point O du ciel: mais comme la terre va plus vîte dans son orbite que Mars dans la sienne, elle sera arrivée au point G, lorsque Mars ne sera encore qu'au point V. Mars, vu de la terre, sera rapporté au point F, moins avancé dans le zodiaque que le point H, qui est celui où il seroit rapporté, s'il étoit vu du soleil S; c'est pourquoi ce mouvement paroît moindre, que celui que Mars a fait réellement, ce qui l'a fait nommer *retardé*.

RÉTICULE; reticulum; f. m. Petit reste.

RÉTICULE, en *astronomie*, est un instrument composé de plusieurs fils, & qui se place au foyer d'une lunette, pour mesurer le diamètre des astres, ou pour observer les différences de leur passage.

Voyez, pour plus de détails sur cet instrument, le mot RÉTICULE, du *Dictionnaire de mathématiques* de cette collection encyclopédique.

RÉTICULE; *diminutif de* rete, *rets;* reticulum; f. m. Petits rets.

C'est un instrument composé de plusieurs fils, qui se place au foyer d'une lunette, pour mesurer le diamètre des astres, ou pour observer les différences de leur passage.

Il existe quatre sortes de *réticules*, le RÉTICULE CARRÉ, le RÉTICULE CIRCULAIRE, le RÉTICULE DE 45 DEGRÉS & le RÉTICULE RHOMBOÏDAL. *Voyez* ces mots.

Au lieu de fils, on peut tracer, sur un morceau de glace, des lignes; on évite, par ce moyen, les incorrections que présentent les fils. On peut également y décrire les cercles du *réticule circulaire*.

Les *réticules* diffèrent des *micromètres*, dont on se sert pour prendre le diamètre des astres, en ce que les premiers sont composés de fils fixes, & que les seconds ont un fil mobile, qui peut s'approcher ou s'éloigner d'un fil fixe. *Voyez* MICROMÈTRE.

RÉTICULE CARRÉ. *Réticule* composé de treize fils de soie très-forts, parallèles, également éloignés les uns des autres, & placés au foyer du verre objectif. Ce *réticule* est ancien; il servoit à prendre le diamètre du soleil & de la lune, divisé en douze parties égales ou doigts; de sorte que, pour connoître la quantité d'une éclipse, il ne falloit que compter le nombre des parties lumineuses & des parties obscures par les fils du *réticule*.

RÉTICULE CIRCULAIRE. Cercles concentriques & également distans, au nombre de six, tracés sur un morceau de glace, pour mesurer les phases d'une éclipse. La grandeur de ce *réticule* doit varier avec celle de l'image de l'astre.

Lahire a proposé un *réticule circulaire*, propre à toutes les grandeurs de la planète. Il le compose de deux verres objectifs, appliqués l'un contre l'autre, ayant un foyer commun, & formant une image d'une certaine grandeur. On fait varier la grandeur de cette image, en faisant varier la distance des deux verres objectifs.

RÉTICULE DE 45 DEGRÉS. Châssis ACBE, *fig.* 1169, garnissant le champ d'une lunette. Dans ce châssis sont quatre cheveux ou quatre fils tendus; un d'eux est destiné à représenter le parallèle à l'équateur, ou la direction du mouvement des astres. Le fil horaire CE, qui lui est perpendiculaire, représente un méridien ou cercle de déclinaison; & les fils obliques NO, LM, font des angles de 45 degrés avec les deux premiers.

Pour mesurer l'ascension droite & de déclinaison de deux astres, afin de connoître la position d'une planète, de celle d'une étoile, on place la ligne AB, dans la direction du mouvement de l'un des astres, & on observe l'instant où il arrive au point P, milieu de cette ligne, l'autre astre se mouvant sur une ligne parallèle VR. On observe également l'instant où il passe sur le point D, milieu de cette ligne, & la différence des temps, donne la différence d'ascension droite des deux astres.

RÉTICULE RHOMBOÏDE. Disposition des fils BA, BC, DG, DH, *fig.* 1169 (a), de manière à former, dans le cercle DLBK, de l'objectif de la lunette, un rhomboïde BEDFB.

Ce *réticule*, inventé par Bradley, se dispose de manière que la ligne LK se trouve dans la direc-

tion du mouvement du premier aſtre. On obſerve le temps qu'il met à parcourir cette ligne, & le moment précis où il arrive au point M. On obſerve de même, le temps que le ſecond aſtre met à parcourir la ligne *ef*, qui eſt parallèle à la première, & le moment précis où il arrive au point *a*, milieu de cette ligne. On parvient, à l'aide de ces obſervations, à déterminer la différence d'aſcenſion droite & de declinaiſon des deux aſtres.

Réticule rhomboïde. Conſtellation de la partie auſtrale du ciel, placée à côté de l'horloge, entre la dorade & l'hydre mâle.

C'eſt une des quatorze nouvelles conſtellations, formées par l'abbé de Lacaille, d'apres les obſervations qu'il a faites, pendant ſon ſéjour au Cap de Bonne-Eſpérance. Elle a la forme d'un *réticule rhomboïde*, qui eſt un petit inſtrument d'aſtronomie.

Jamais cette conſtellation ne paroît ſur notre horizon; les étoiles qui la compoſent, ont une déclinaiſon méridionale trop grande; de ſorte qu'elle ne ſe lève jamais à notre égard.

RÉTINE; *diminutif de* rete, *rets;* retina; ſ. f. Expanſion molle & pulpeuſe, qui tapiſſe le fond de l'intérieur de l'œil, qui double toute la cavité de la choroïde, & dont la forme eſt celle d'un réſeau : elle eſt ſituée au-devant de la choroïde, & derrière le corps vitré.

Elle eſt demi-ſphérique, d'une épaiſſeur aſſez conſidérable; c'eſt la partie la moins conſiſtante, & peut être celle qui jouit de la ſenſibilité la plus exquiſe. Sa couleur eſt blanche, légèrement cendrée, demi-tranſparente, ſans élaſticité & ſans irritabilité : elle ſe termine au procès ciliaire. On la croit une expanſion du nerf optique.

C'eſt ſur la *rétine* que la lumière vient frapper, après avoir traverſé le criſtallin & les humeurs de l'œil, & qu'elle y peint les images des objets; auſſi la regarde-t-on, aſſez généralement, comme l'organe immédiat de la viſion. Cependant, quelques phyſiciens ont penſé que la choroïde, à laquelle elle paroît adhérer, étoit l'organe réel, & que la *rétine*, à cauſe de ſa tranſparence, détruiſoit ſeulement une partie de l'action de la lumière, avant d'arriver à la ſeconde membrane.

Mariotte (1) crut avoir démontré, en quelque ſorte, la fonction de la choroïde, comme organe de la viſion, en faiſant obſerver que, dès que l'image d'un objet parvenoit ſur l'eſpace que le nerf optique occupe au fond de l'œil, on ne diſtinguoit plus les objets, & cela, parce qu'il n'exiſtoit pas de choroïde ſur cet eſpace.

De longues diſcuſſions ont eu lieu ſur cette queſtion. On paroît croire, aujourd'hui, que la *rétine* eſt véritablement l'organe de la viſion, parce que l'on croit, que c'eſt du choc des molécules lumineuſes au fond de l'œil, que naît la perception des objets. La *rétine* étant la première membrane choquée, doit néceſſairement tranſporter cette impreſſion au nerf optique, & de-là au *ſenſorium commune*. Voyez Choroïde, Œil, Vision.

(1) *Œuvres de Mariotte*, Nouvelle découverte concernant la vue, page 495.

RETORTE; *de* retrò torquere, *retourner en arrière;* retortum; *retorte;* ſ. f. Vaiſſeau de verre ou de terre, qui a un bec recourbé pour ſe joindre au récipient. *Voyez* Cornue.

RETOUR; *de la particule itérative* re, *& de l'hébreu* thor, *rang, ordre;* reditus; *wiederkehr;* ſ. m. Tour multiplié & contraire.

Retour périodique. Renouvellement d'une ſuite de termes qui ſuivent, dans leur continuation, le même ordre qu'ils avoient ſuivi précédemment.

RETOURNEMENT; même origine que *retour;* ſ. m. C'eſt une opération par laquelle on vérifie un quart de cercle, en obſervant une étoile près du zénith; le limbe tourne vers l'orient & vers l'occident alternativement.

RÉTROGRADATION; *de* retrò, *en arrière;* gradi, *marcher;* retrogreſſio; *rück lauf;* ſ. f. Action par laquelle un corps ſe meut en arrière, par laquelle il *rétrograde*.

Rétrogradation des planètes; retrogradatio planetarum; *planeten rücklaufey;* ſ. f. Mouvement apparent des planètes d'orient en occident, contre l'ordre des ſignes.

En obſervant le mouvement propre des planètes ſur leurs orbites, on a remarqué, dès le temps d'Hippocrate, qu'après avoir paru ſe mouvoir d'occident en orient, ſuivant l'ordre des ſignes, elles paroiſſoient s'arrêter quelque temps, & enſuite rétrograder, paroiſſant alors ſe mouvoir d'orient en occident, contre l'ordre des ſignes. C'eſt ce mouvement, contraire à leur mouvement propre, qu'on nomme *rétrogradation*.

Ces *rétrogradations* ont lieu dans deux poſitions différentes, ſelon que les planètes ſont plus ou moins éloignées du ſoleil. Auſſi les planètes les plus éloignées, ou ſupérieures, Uranus, Saturne, Jupiter, les quatre Aſtéroïdes, Mars, ont leur retour lorſqu'elles ſont en oppoſition avec le ſoleil; & celles des planètes inférieures, moins éloignées que la terre, Vénus & Mercure, ont leur retour dans leur conjonction inférieure.

Soit DETG, *fig.* 1170, l'orbite de la terre, ABMC l'orbite de Mars, ou d'une autre planète ſupérieure, le ſoleil en S. Lorſque la terre eſt en T, & Mars en M, Mars eſt en oppoſition avec le ſoleil, & il eſt rapporté au point O du ciel, ſoit

qu'on le voie du soleil S, soit qu'on le voie de la terre T. Les deux planètes continuant d'avancer dans leur orbite, & la terre allant plus vite que Mars, la terre se trouve en *t*, lorsque Mars n'est encore qu'en *m*; alors Mars, vu du soleil S, seroit rapporté au point P du ciel, plus avancé dans le zodiaque que le point O; mais, vu de la terre *t*, il est aperçu dans la direction *t m* R, & rapporté au point R, moins avancé que le point O: il paroît donc avoir rétrogradé, & s'être mû d'orient en occident, contre l'ordre des signes. C'est ce mouvement qu'on appelle *rétrogradation*; mais si la terre étant en T, Mars se trouvoit en A, continuant de se mouvoir de A, se mouvant vers B, la terre de T en G, Mars paroît aller, comme il va réellement, d'orient en occident, suivant l'ordre des signes.

Pour expliquer la *rétrogradation* des planètes inférieures, supposons que A B M C est l'orbite de la terre, D E T G l'orbite de Vénus ou de Mercure, le soleil en S. Lorsque la terre est en M, & que Vénus se trouve en D, dans sa conjonction supérieure, elle paroît aller, comme elle va réellement, d'occident en orient, c'est-à-dire, de D vers E, & en prenant les points du ciel qui y répondent, respectivement à la terre de N vers K. Mais si la terre étant en M, *fig.* 1170 (*a*), Vénus se trouve en L, vers sa conjonction inférieure, vue de la terre M, elle paroîtra aller contre l'ordre des signes, c'est-à-dire, de K en N, parce qu'elle va de L vers T & G, plus vîte que la terre ne va de M vers V: de sorte qu'elle sera arrivée en G, lorsque la terre ne sera encore qu'en V; & alors, vue de la terre V, elle sera rapportée au point N, du ciel, où elle paroissoit quelque temps auparavant. Alors Vénus sera rétrograde, en apparence, dans la conjonction inférieure; car, quoiqu'elle aille alors du même sens que lorsqu'elle étoit en D, elle va, par rapport à la terre, en sens contraire: elle avançoit de N vers K, dans le premier cas; & dans le second, elle semble retourner de K vers N, contre l'ordre des signes.

Mercure rétrograde pendant vingt-trois jours environ; Vénus, quarante-deux; Mars, soixante-treize; Jupiter, cent vingt-un; Saturne, cent trente-neuf; & Uranus, cent cinquante-un. Les arcs de *rétrogradation* sont, pour Mercure, 11°; Vénus, 13°; Mars, 15°; Jupiter, 8°; Saturne, 5°; Uranus, 3°; d'où il suit que les planètes les plus éloignées demeurent plus long-temps rétrogrades, quoique, dans leur *rétrogradation*, elles parcourent des arcs d'un moindre nombre de degrés.

Ces *rétrogradations* ont lieu à chaque révolution synodique, c'est-à-dire, dans l'intervalle qu'il y a entre une conjonction de la planète au soleil, & la conjonction suivante. Ce n'est pas à la durée de la révolution proprement dite, & au mouvement de la planète, que ces apparences sont dues; c'est plutôt à la différence des mouvemens de la planète & de la terre, c'est à ses retours au soleil ou à la ligne des syzygies.

Rétrogradation des nœuds de la lune. Mouvement de la ligne des nœuds de l'orbite lunaire; par lequel cette ligne change sans cesse de situation, en se mouvant d'orient en occident. *Voyez* Lune, Nœuds de la lune.

Rétrogradation du soleil. Mouvement rétrograde du soleil, observé dans la zône torride.

Dans tous les points de la zône torride où le soleil est observé, lorsque sa déclinaison est plus grande que la latitude du lieu, soit que l'une ou l'autre soit septentrionale ou méridionale, le soleil paroît se mouvoir en arrière, & rétrograder avant ou après midi.

RÉTROGRADE; même origine que *rétrogradation*; retrogradus; *zuruck geht*; adj. Ce qui va, ou paroît aller, dans un sens contraire à sa direction naturelle.

Si l'œil & l'objet vu se meuvent dans le même sens, mais que l'œil parcoure plus d'espace que l'objet, celui-ci paroît *rétrograder*, c'est-à-dire, se mouvoir dans une direction contraire à celle qu'il suit.

On explique cette apparence en observant que, quand l'œil se meut sans s'apercevoir de son mouvement, il transporte son mouvement aux objets, mais en sens contraire; & comme il s'éloigne sans s'en apercevoir, il juge que ce sont les objets qui s'éloignent de lui. Ainsi, quand un objet se meut dans le même sens que l'œil, son mouvement apparent se compose de son mouvement réel, dans le même sens que l'œil, & de son mouvement apparent, dans un sens contraire, avec une vitesse égale à celle de l'œil. Si donc, ce dernier mouvement est plus grand que l'autre, il doit l'emporter, & l'objet doit paroître rétrograder, avec une vitesse égale à celle de la différence des deux mouvemens.

Rétrograde (Astre). Astre qui paroît se mouvoir dans une direction opposée à celle de son mouvement propre. *Voyez* Astre rétrograde.

Rétrograde (Planète). Planète qui a un mouvement apparent d'orient en occident, c'est-à-dire, opposé à son mouvement naturel, qui est d'occident en orient. *Voyez* Planète rétrograde, Rétrogradation des planètes.

RÉVEIL; s. m. Suspension de sommeil.

Des causes externes ou internes déterminent le *réveil*: le bruit, la lumière, l'occasionne dans beaucoup de circonstances; dans d'autres, des besoins d'évacuations, des douleurs, & enfin, le

rétabliſſement de toutes les facultés qui avoient été fatiguées pendant la veille.

Au moment du *réveil*, les facultés intellectuelles ſe réveillent l'une après l'autre, & les muſcles, qui, après un long repos, s'apprêtent à entrer en exercice, exécutent des mouvemens ſpontanés; les bras s'alongent, on ſe frotte les yeux, on bâille même quelquefois. Au moment du *réveil*, la reſpiration & la circulation, qui étoient plus lentes, retournent à leur type naturel; mais ce changement produit un déſordre momentané; les battemens du cœur ſont fort vifs, grands, & ne reprennent, qu'après quelques inſtans, leur état ordinaire. Il faut un certain temps avant que le cerveau ait repris toute ſon énergie, l'attention, la force, le jugement, la netteté. Plus le ſommeil a été long, plus les facultés intellectuelles mettent de temps à reprendre l'activité qui leur eſt propre. Quoique l'eſtomac ſoit vide d'alimens au moment du *réveil*, l'appétit même n'exiſte pas; il ne ſe *réveille* que plus tard. *Voyez* SOMMEIL, REPOS, VEILLE.

RÉVEIL. Inſtrument diſpoſé de manière à produire un grand bruit, ſoit à une heure fixe & déterminée, ſoit en ouvrant ou forçant des objets fermés, afin d'avertir ou de réveiller ſubitement ceux qui ſommeillent.

RÉVEIL A INCENDIE. Diſpoſition de cordes & de reſſorts communiquant à un *réveil*, comme les mouvemens de ſonnettes, & placés de manière que, dans un incendie, la corde brûlant, le *réveil* produit le bruit propre à réveiller & à prévenir ceux qui ſommeillent. Un ſemblable *réveil*, imaginé par M. Schmitt, a été décrit dans les *Annales des Arts & Manufactures*, tom. XVIII, pag. 97.

RÉVEIL (Pendule à). Pendule diſpoſée de manière que, l'aiguille arrivant à une heure indiquée, un reſſort communiquant à une ſonnerie ſe détend, & la ſonnerie produit un bruit aſſez fort, pour réveiller ceux qui ſommeillent.

RÉVEIL (Piſtolet à). Piſtolet de poche, conſtruit de manière à pouvoir s'adapter à tout ce que l'on veut, &, par l'effet d'une double détente à baſcule, à laquelle correſpond une gance de coton, on forme une barrière, qui ne peut être traverſée dans l'obſcurité, ſans faire partir le piſtolet.

Ce *piſtolet à réveil*, imaginé par M. Regnier, décrit dans les *Annales des Arts & Manufactures*, tom. XVII, pag. 80, peut également être placé dans les armoires, ſecrétaires, commodes, de manière à ce que le piſtolet parte, dès qu'on les ouvre.

RÉVERBÉRATION; *de* retrò verberare, *frapper en arrière*; reverberatio; *reverberen*; ſ. f. Action d'un corps qui en repouſſe, ou réfléchit un autre, après en avoir été frappé. *Voyez* RÉFLEXION.

Dans l'uſage ordinaire, la *réverbération* s'applique, principalement, à la réflexion de la lumière & de la chaleur.

RÉVERBÈRE; même étymologie que *réverbération*; ſ. m. Corps qui réfléchit de la lumière ou de la chaleur.

RÉVERBÈRE, ſe dit auſſi des lampes, qui ſont accompagnées d'un corps poli, qui réfléchit une partie de la lumière qu'elles produiſent.

Ces *réverbères*, ces eſpèces de miroirs, ont des formes particulières, qui dépendent du but que l'on ſe propoſe. Leur forme la plus ordinaire eſt celle d'un ſegment de ſphère. Comme les *réverbères* ſont ordinairement formés de métal fondu ou battu, puis poli ou blanchi avec de l'argent, on leur donne la forme d'un ſegment de ſphère, parce que c'eſt la plus facile à obtenir. Quelques *réverbères* ſont paraboliques; la lumière étant placée au milieu de cette ſurface, eſt réfléchie en faiſceau parallèle; elle éclaire, par ce moyen, à une plus grande diſtance. *Voyez* RÉFLECTEUR SPHÉRIQUE, RÉFLECTEUR PARABOLIQUE, LAMPES.

On vient, tout nouvellement, de remplacer avec beaucoup de ſuccès, les *réverbères* paraboliques des phares, par des lentilles à échelons. *Voyez* VERRE LENTICULAIRE A ÉCHELONS.

RÉVERBÈRE (Fourneau à). Fourneau dans lequel la chaleur & la flamme qui s'y dégagent, ou qui pénètrent dans leur intérieur, ſont réfléchies par les parois du fourneau, dans l'intérieur de ce fourneau.

Il n'exiſte de *fourneaux à réverbère*, que ceux qui ont un eſpace vide de combuſtible, dans lequel la chaleur & la lumière peuvent ſe réverbérer. Il ne peut y avoir de réverbération dans les eſpaces remplis de combuſtible, ſi ce n'eſt dans l'eſpace qui ſépare chaque morceau de la matière, ou du combuſtible qui remplit l'eſpace. *Voyez* FOURNEAU A RÉVERBÈRE.

RÉVIVIFICATION; reductio; *reduciren*; ſ. f. Opération par laquelle on ramène une ſubſtance dans ſon état naturel. *Voyez* RÉDUCTION.

RÉVOLUTION; *de* re, & *de* volvere, *rouler*; revolutio; *um lauf*; ſ. f. Mouvement d'un corps qui revient au même point, après avoir parcouru divers périodes.

RÉVOLUTION, en *aſtronomie*, eſt la durée de temps qu'un corps céleſte emploie, à faire le tour du corps, placé au centre de ſon mouvement.

RÉVOLUTION, en *géométrie*, eſt le mouvement d'une figure plane qui tourne autour d'un axe mobile.

Un triangle rectiligne, tournant autour d'un de ses côtés, engendre un cône par sa révolution. Un demi-cercle, tournant autour de son diamètre, engendre une sphère.

RÉVOLUTION ANOMALISTIQUE. Retour d'un astre à l'apside, soit apogée, soit aphélie.

RÉVOLUTION DES PLANÈTES. Temps que les planètes emploient à faire le tour du ciel, pendant lequel elles parcourent une courbe, dont l'étendue est proportionnelle au degré d'éloignement de la planète, à l'astre autour duquel elle fait sa *révolution*.

On distingue deux sortes de *révolutions*, soit relativement à leur astre central, soit relativement à la terre. Dans le premier cas, on l'appelle *révolution vraie*, ou *périodique*; dans le second, on la nomme *révolution synodique*. Voyez RÉVOLUTION PÉRIODIQUE, RÉVOLUTION VRAIE, RÉVOLUTION SYNODIQUE.

RÉVOLUTION PÉRIODIQUE. Temps que les planètes emploient à tourner autour de leur astre central; c'est aussi celui que les satellites emploient à tourner autour de leur planète.

La durée de ces *révolutions* est, pour les planètes :

	Jours.
Mercure, de	87,9692
Vénus..................	224,7008
La Terre...............	365,2563
Mars...................	686,9796
Vesta..................	1335,205
Junon..................	1590,998
Cérès..................	1681,539
Pallas.................	1681,709
Jupiter................	4332,5963
Saturne................	10758,9698
Uranus.................	30688,7126

Durée de la révolution périodique des satellites.

		Jours.
De la Terre....	la lune	27,3216
De Jupiter...	1er. satellite.	1,7691
	2e.........	3,5512
	3e.........	7,1545
	4e.........	16,6887
De Saturne...	1er.........	0,9427
	2e.........	1,3702
	3e.........	1,8878
	4e.........	2,7395
	5e.........	4,5175
	6e.........	15,9453
	7e.........	79,3296
D'Uranus....	1er.........	5,9926
	2e.........	8,7068
	3e.........	10,9611
	4e.........	13,4557
	5e.........	30,0750
	6e.........	107,6944

RÉVOLUTION TROPIQUE. *Révolution* qui se compte, par le retour d'une planète au point équinoxial.

RÉVOLUTION SIDÉRALE. Retour de l'astre à un même état, vu du centre de l'astre autour duquel il tourne. *Voyez* RÉVOLUTION PÉRIODIQUE.

RÉVOLUTION SYNODIQUE. Retour d'une planète, vue de la terre, à sa conjonction avec le soleil, & retour d'un satellite à sa conjonction, vu de sa planète principale.

La durée des *révolutions synodiques* est, pour :

Mercure, de	116 j.
Vénus.....................	584
Mars......................	780
Jupiter	399
Saturne...................	378
Uranus....................	370
La Lune...................	29,5306

RÉVOLUTION VRAIE. Retour d'une planète au même point du ciel.

Cette *révolution* est très-inégale; la *révolution* moyenne est la seule que l'on calcule; c'est celle que l'on a dégagée des effets de toutes les inégalités de la planète, en prenant les milieux entre les plus & les moins, d'un grand nombre de *révolutions*, fondues en une somme totale.

REY (Jean), chirurgien & physicien, né à Bugue, au commencement du dix-septième siècle.

Issu d'une famille distinguée par ses talens, il fut reçu chirurgien à Montpellier. *Jean Rey* se distingua également dans sa profession, & jouit d'une considération particulière.

En faisant des expériences sur la calcination des métaux, du plomb & de l'étain en particulier, *Jean Rey*, étonné de leur augmentation de poids pendant cette opération, en rechercha la cause, & il remarqua, que cette augmentation étoit due à une portion d'air absorbé; de-là s'ensuivoit naturellement la pesanteur de l'air, qui ne fut véritablement reconnue que long-temps après, par suite des expériences de Torricelli.

Les expériences de *Jean Rey* furent long-temps oubliées; elles n'ont été tirées de l'oubli que par Bayen, qui leur donna une grande publicité, & qui nous fit voir, que de ces expériences, résultoit encore la connoissance du gaz oxigène, qui a, depuis, été découvert par Priestley.

Nous avons de *Jean Rey*, l'ouvrage précieux pour son siècle, intitulé : *Essais sur la recherche par laquelle le plomb augmente de poids quand on le calcine*, in-8°. Bazas, 1760.

RHAGOÏDE; de ῥαγος, *raisin*; ειδος, *forme*; ragoïdes; adj. Membrane de l'œil connue sous le

nom d'*iris*, ou plutôt l'endroit noirâtre dont est tapissée sa face postérieure.

On donne à cette membrane le nom de *rhagoïde*, à cause de l'analogie que présente la couleur de cet endroit, avec celle des grains du raisin.

RHEUMAMÈTRE; de ῥεῦμα, *courant d'eau*; μέτρον, *mesure*; rheumametrum; *rheumameter*; s. m. Instrument imaginé par M. Regnier, pour mesurer la force & la vitesse d'un courant.

Cet instrument se composé : 1°. d'un loch cubique, ou flotteur, en liége, de dix centimètres de côté; ce cube est lesté de façon, qu'il ne plonge dans l'eau que de son épaisseur.

2°. D'un petit dévidoir en forme de poulie, très-mobile sur son axe; sur ce dévidoir est roulé un cordonnet en soie, d'une longueur déterminée, pour mesurer l'espace que doit parcourir le flotteur.

3°. D'un petit dynamomètre en forme de peson, pareil à celui que le même auteur a composé, pour mesurer la ténacité des fils de soie, de coton & de lin.

A la partie supérieure du tube, est un cordonnet de soie, formant un angle aigu; au sommet de l'angle, est accroché un cordonnet rouge de deux mètres de long, noué à un autre cordonnet vert de dix mètres de longueur, & entièrement roulé sur le dévidoir.

Sitôt que l'on est placé, d'une manière fixe, dans l'endroit dont on veut mesurer le courant, on jette le flotteur, en laissant dévider le cordonnet rouge, jusqu'au nœud du cordonnet vert, qui est entièrement roulé sur le dévidoir; alors deux personnes observent : l'une fixe une montre à secondes, & avertit lorsque l'aiguille commence sa révolution; l'autre, au même instant, fait échapper un cliquet fixé au dévidoir; le flotteur marche de suite, & le nombre de secondes employé pour dévider le cordonnet, indique la vitesse du courant, ou le temps que le flotteur a mis à parcourir dix mètres.

On peut, au lieu d'une montre à secondes, faire usage d'un sablier, dans lequel le sable mette un temps déterminé à s'écouler, dix secondes ou plus, par exemple; alors on mesure la longueur du fil dévidé pendant cet intervalle. Mais il faut, dans ce cas, que le second cordonnet soit divisé, & que les divisions soient indiquées par des marques particulières. C'est avec un instrument semblable, que les marins évaluent, en mer, la marche de leur vaisseau. *Voyez* LOCH.

Pour connoître la force du courant, on décroche la boucle du cordonnet qui retient le flotteur au bouton du dévidoir, & on passe cette boucle au crochet du petit dynamomètre en forme de peson; alors le ressort de cet instrument se comprime plus ou moins, suivant la force du courant, & le nombre de degrés marqués par l'index, exprime le maximum de l'action de l'eau, sur une surface de cent centimètres.

Une description très détaillée de cet instrument, a été imprimée dans les *Annales des Arts & Manufactures*, tom. XXXIV, pag. 153.

RHEUMIQUE (Acide); s. m. Acide retiré de la rhubarbe.

On l'obtient en aiguilles très-longues; il est très-soluble dans l'eau, un peu déliquescent, dissolvant le mercure avec effervescence.

Cet acide a été découvert par M. Anderson. M. Lasseigne, qui a répété les expériences de ce chimiste, croit que l'*acide rheumique* n'est qu'un mélange de l'acide oxalique & d'un autre acide indéterminé.

RHINOPTE; de ῥὶν, *narines*; ὀπτομαι, *voir*; adj. Etat de celui qui voit par les narines.

Cette faculté est la suite d'une maladie au grand angle de l'œil, laquelle, ayant ouvert un passage dans le nez, permet de voir par les narines.

RHIZOPHAGE; de ῥίζα, *voir*; φαγω, *manger*; s. m. Celui qui ne vit que de racines.

RHODIUM; de ῥοδον, *rose*; s. m. Métal nouveau, découvert par Wolaston. Ce nom lui vient de la couleur rose de la solution de ses sels dans l'eau.

Sa couleur est d'un blanc-gris brillant. On ignore s'il est malléable. Sa pesanteur spécifique est de 11000; l'air & le calorique n'ont aucune action sur lui.

Ce métal est insoluble & inattaquable par les acides nitrique & muriatique concentrés. Il se rapproche des propriétés de l'or & du platine, sous les rapports de son oxidation difficile.

On distingue le *rhodium* du palladium, en ce que cinq parties d'or, alliées avec lui, sont infusibles; que cet alliage, chauffé au rouge, ne peut se distinguer que par sa pesanteur, tandis que le palladium & le platine forment, avec l'or, dans la même proportion, un métal blanc.

M. Vauquelin obtient le *rhodium*, en dissolvant le platine brut dans de l'acide nitro-muriatique pur. Après en avoir précipité le palladium, la dissolution est évaporée jusqu'à ce que, par le refroidissement, elle puisse se prendre en une masse cristalline, composée de muriate d'ammoniaque & de *rhodium* : cette masse saline, desséchée & broyée dans un mortier de verre, est introduite dans un flacon; on verse dessus de l'alcool à 36 degrés, on laisse digérer vingt-quatre heures, en agitant souvent; la liqueur prend une couleur jaune-verdâtre; on la décante, & on ajoute de nouvel alcool, jusqu'à ce qu'il ne se colore plus. Tous les sels sont ainsi dissous par l'alcool, à l'exception du muriate de soude & de

rhodium, qui se précipite sous la forme d'une belle poudre rouge. Pour plus d'exactitude, on lave encore, avec un peu d'acide muriatique etendu d'eau; l'eau dissout le sel de *rhodium* & n'attaque pas sensiblement le muriate de platine, s'il en étoit resté. Cette solution, évaporée à siccité, & le produit calciné au rouge, fournit le *rhodium*, réductible, par la chaleur seule, en masse métallique, blanche, spongieuse & cassante.

Jusqu'à présent, ce métal, son oxide & ses fils, ne sont d'aucun usage.

RHOMBE; de ῥομβος, *entourer*; rhombus; f. m. Quadrilatere, figure terminée par quatre côtés, dont tous les côtés sont égaux, & les angles inégaux, deux à deux.

Telle est la figure IKLM, *fig.* 1172, dont les quatre côtés, IK, KL, LM, MI, sont egaux. Les deux angles opposés I, L, le sont également, ainsi que les angles K, M, mais dont les angles contigus I, K, M, L, sont inegaux. Les uns, I, L, sont obtus, tandis que les deux autres, K, M, sont aigus.

On a l'aire de cette figure en multipliant l'un des côtés ML, par une perpendiculaire IN, abaissée de l'un de ses angles, I, sur le côté LM. Dans cette figure, aucun des angles n'est droit.

RHOMBOËDRE. Solide dont la surface est formée de six rhombes égaux & semblables.

Ce nom a été donné à ce solide par M. Brochant, pour le distinguer des rhomboïdes, qui doivent être, suivant ce savant, un parallélogramme oblique à côtés inégaux. Nom que quelques minéralogistes ont donné au *rhomboëdre*.

RHOMBOÏDE; de ῥομβος, *rhombe*; εἶδος, *forme*; f. m. Parallélogramme dont les côtés & les angles contigus sont inégaux, mais dont les côtés & les angles opposés sont égaux.

RHOMBOÏDE. L'une des onze constellations, qu'Augustin Royer a ajoutées aux anciennes, & sous laquelle il a rangé les étoiles qui etoient demeurées informes.

RHOMBOÏDE (Réticule). Constellation de la partie australe du ciel. *Voyez* RÉTICULE RHOMBOÏDE.

C'est encore un instrument avec lequel on prend l'ascension droite de deux astres. *Voyez* RÉTICULE RHOMBOÏDE.

RHUMB; de ῥομβος, *entourer*; f. m. Les trente-deux points de la rose de la boussole. *Voyez* RUMB.

RHYTHME; de ῥυθμος, *nombre*, *cadence*, *mesure*; rhythmus; *reime*; f. m. Proportion qu'ont entr'elles les parties d'un même tout.

Il existe trois sortes de *rhythmes*: 1°. celui des corps immobiles, lequel résulte de la proportion de leurs parties, comme dans une statue bien faite; 2°. le *rhythme* du mouvement local, comme la danse, la démarche bien composée, les attitudes des pantomimes; 3°. le *rhythme* des mouvemens de la voix.

Appliqué à la voix, le *rhythme* peut s'entendre de la parole ou du chant. Dans le premier cas, c'est du *rhythme* que naissent l'harmonie dans l'éloquence; la mesure, la cadence dans la poésie; dans le second, le *rhythme* s'applique à la valeur des notes. *Voyez* MESURE.

RHYTHME, en *musique*, est la différence du mouvement qui résulte de la vitesse ou de la lenteur, de la longueur ou de la brièveté des temps.

C'est une partie essentielle de la musique, & surtout de l'imitative. Sans le *rhythme*, la mélodie n'est rien, & par lui-même il est quelque chose, comme on le sent par l'effet du tambour.

Mais d'où vient l'impression que font sur nous la mesure & la cadence? Quel est le principe par lequel ces retours, tantôt égaux & tantôt variés, affectent nos ames, & peuvent y porter le sentiment des passions? Demandez-le au métaphysicien. Tout ce que nous pouvons dire ici, c'est que, comme la mélodie tire son caractère des accens de la langue, le *rhythme* tire le sien du caractère de la prosodie, & alors il agit comme image de la parole; à quoi nous ajouterons, que certaines passions ont, dans la nature, un caractère rhythmique aussi bien qu'un caractère mélodieux, absolu, indépendant de la langue; comme la tristesse, qui marche par temps égaux & lents, de même que par tons remisses & bas; la joie, par temps sautillans & vites, de même que par tons aigus & intenses: d'où l'on présume que l'on pourroit observer, dans toutes les autres passions, un caractère propre, mais plus difficile à saisir, à cause que la plupart de ces autres passions étant composées, participent plus ou moins, tant des précédentes, que l'une de l'autre.

RHYTHMIQUE; même origine que *rhythme*; rhythmicus; *reimer*; adj. Tout ce qui a rapport au rhythme.

RHYTHMIQUE, dans l'art de la *danse*, est le nom que les auteurs donnent à l'ancienne danse des Grecs, laquelle répond à ce qu'on pratique maintenant dans nos airs de ballets.

RHYTHMIQUE; en *musique*, c'étoit, chez les Anciens, la partie de l'air musical, qui enseignoit à pratiquer les règles du mouvement & du *rhythme*, selon les loix de la rhythmopée.

La *rhythmique*, pour le dire un peu plus en détail, consistoit à savoir choisir, entre les trois modes établis par le rhythmopée, la plus propre au

au caractère dont il s'agiſſoit, à connoître & à poſſéder à fond toutes les ſortes de rhythmes, à diſcerner & à employer les plus convenables en chaque occaſion, à les entrelacer de la manière, à la fois, la plus expreſſive & la plus agréable, & enfin, à diſtinguer l'arſis & le theſis, par la marche la plus ſenſible & la mieux cadencée.

RHYTHMOPÉE; ῥυθμοποιια; ſ. f. Partie de la ſcience muſicale, qui preſcrit à l'art la rhythmique, les lois du rhythme, & tout ce qui lui appartient. *Voyez* Rhythmique.

Ainſi, la *rhythmopée* étoit à la rhythmique, ce qu'étoit la mélopée à la mélodie.

Cette partie de la muſique avoit pour objet, le mouvement ou le temps dont elle marquoit la meſure, les diviſions, l'ordre & le mélange, ſoit pour émouvoir les paſſions, ſoit pour les changer, ſoit pour les calmer. Elle renfermoit auſſi la ſcience des mouvemens muets, appelés *orcheſis*, & en général de tous les mouvemens réguliers; mais elle ſe rapportoit principalement à la poéſie, parce qu'alors, la poéſie régloit ſeule les mouvemens de la muſique, & qu'il n'y avoit point de muſique purement inſtrumentale, qui eût un *rhythme* indépendant.

On ſait que la *rhythmopée* ſe partageoit en trois modes, ou tropes principaux; l'un bas & ſerré, un autre élevé & grand, & le moyen paiſible & tranquille; mais, du reſte, les Anciens ne nous ont laiſſé que des préceptes, fort généraux, ſur cette partie de la muſique, & ce qu'ils en ont dit, ſe rapporte toujours aux vers ou aux paroles deſtinées pour le chant.

RICCIOLI, aſtronome & phyſicien, né à Ferrare en 1598, mort en 1671.

Admis dans la ſociété des Jéſuites, il profeſſa, avec ſuccès, la théologie à Parme & à Bologne. Il fit des expériences curieuſes ſur la chute des corps, dans leſquelles il fut ſecondé par le Père Grimaldi.

Nous avons de *Riccioli*: 1°. *Geographiæ & Hydrographiæ*, lib. XII, 1661, Bologne; 2°. *Chronologia reformata*, Bologne, 1669; 3°. *Aſtronomia vetus*, Bologne, in-folio, 1651; 4°. *Aſtronomia reformata*, in-folio, 1665.

RICHER, aſtronome, vécut dans le dix-ſeptième ſiècle, & mourut à Paris en 1696.

Reçu membre de l'Académie des Sciences en 1666, il fut envoyé à la Guiane en 1672, pour y faire diverſes obſervations ſur la parallaxe du ſoleil & celle de la lune, & déterminer, d'une manière plus approchée, les diſtances de Mars & de Vénus à la terre.

Quoique le but du voyage de *Richer* fût parfaitement rempli, ce qui intéreſſa le plus les phyſiciens, ce furent ſes expériences ſur la longueur du pendule qui bat les ſecondes, lequel diminuoit de longueur à meſure que l'on s'approchoit de l'équateur. Ce phénomène fournit à Newton & à Huyghens, une preuve de l'aplatiſſement de la terre.

Richer (Hygromètre de). Hygromètre de Sauſſure, perfectionné par *Richer*, en y ajoutant pluſieurs cheveux. *Voyez* Hygromètre de Richer.

RICHMANN, phyſicien, vécut en Ruſſie dans le dix-huitième ſiècle, mourut en Ruſſie, en 1742.

Nommé profeſſeur de phyſique en Ruſſie, il s'occupa ſpécialement de l'électricité; il fit faire quelques progrès à cette branche de connoiſſance.

Voulant répéter les expériences de Francklin, en Amérique, celles de Dalibar, à Paris, & du Père Beccaria, à Turin, ſur l'identité du tonnerre & de l'électricité, il fit dreſſer une barre de fer très-élevée, qui s'électriſoit dans un moment d'orage. S'étant approché de cette barre, ſans prendre les précautions néceſſaires, pour ſoutirer le fluide électrique, il périt de la commotion qu'il reçut, victime de ſon amour pour les progrès des lumières. *Richmann* fut regretté de tous les amis des ſciences.

RICOCHET; *de* ricochet, *petit oiſeau qui répète continuellement ſon ramage*; ſ. m. Répétition d'un même diſcours ou d'une même choſe.

Ricochet, en *mécanique*, eſt le mouvement par ſaut, que fait un corps, jeté obliquement ſur la ſurface de l'eau; il ſe réfléchit au lieu de la pénétrer, & y retombe enſuite pour ſe réfléchir de nouveau.

C'eſt à la réſiſtance de l'eau qu'on attribue la cauſe des *ricochets*. En lançant très-obliquement un corps à la ſurface de l'eau, & avec aſſez de viteſſe, ce fluide lui réſiſte aſſez de temps pour l'empêcher d'entrer; elle l'oblige donc à ſe réfléchir & à continuer ſon mouvement dans l'air. La direction que lui donne ſon mouvement réfléchi, jointe à ſa peſanteur, lui fait décrire une courbe à peu près parabolique, de ſorte qu'il arrive un ſecond *ricochet*, qui peut être ſuivi d'un troiſième, d'un quatrième, &c., & cela, tant qu'il conſerve aſſez de viteſſe, pour que ſa peſanteur ne puiſſe pas l'obliger à ſe plonger dans l'eau. On peut lancer des corps obliquement avec aſſez de force, pour leur faire produire quinze à dix-huit *ricochets* de ſuite.

RIDEAU; de ρυτις, *ride*; velum; *vorhang*; ſ. m. Voile, ſurface mobile, qui ſépare deux eſpaces.

Rideau de glace. Réunion d'un nombre plus ou moins conſidérable de grandes glaces, placées dans un même cadre. Il en exiſtoit un compoſé de

vingt-cinq glaces, qui remplaçoit, au théâtre du Panorama, à Paris, le *rideau* de toile qui sépare le théâtre des spectateurs.

Dès que ce *rideau* étoit placé, toute la partie du théâtre, occupée par les spectateurs, se réfléchissoit dans les glaces, & produisoit l'aspect d'un second théâtre. Lorsque l'on ne s'attendoit pas à l'apparition de ce rideau, l'illusion étoit complète.

RIGEL. Etoile de première grandeur, située dans le pied occidental d'Orion.

RIGIDITÉ; *de* rigidus, *raide*; s. f. Roideur, défaut de souplesse & de flexibilité dans les corps.

Ce mot s'emploie, habituellement, au moral; alors il désigne *austérité*, *sévérité* dans les mœurs & dans la conduite.

RIRE, ou RIS; risus; *laeken*; s. m. Expression du visage qui peint les divers sentimens qui affectent l'ame; mais surtout qui ont rapport aux passions gaies.

Cette expression est particulière à l'homme, lui seul l'éprouve; elle ne paroît jamais, d'une manière évidente, dans les autres animaux, qui ne sont cependant pas exempts de sensations agréables ou pénibles.

D'après M. Richerand, le *rire* n'est qu'une suite d'inspirations & d'expirations, très-courtes & très-fréquentes; & d'après M. Roi, une suite de petits accès, ou de quintes plus ou moins rapprochées, nombreuses & diversement prolongées.

Il existe deux sortes de *rire*, moral ou physique. Le premier est volontaire ou naturel; le second est involontaire ou forcé.

Tous les objets capables d'imprimer dans notre ame l'idée du ridicule, ou le sentiment de la joie, produisent le *rire moral*. La titillation de la peau, connue sous le nom de *chatouillement*, produit le *rire physique*, involontaire ou forcé.

Une troisième sorte de *rire*, est le *rire par imitation*; c'est une chose vraiment singulière, que cette tendance que l'on a à *rire* lorsqu'on voit *rire* les autres. C'est l'un des phénomènes dans lesquels l'influence de l'exemple est la plus évidente.

Quelle que soit l'uniformité apparente du *rire*, il offre, à l'observateur, des nuances infinies, qui donnent autant d'expressions différentes à la physionomie, & désignent presqu'autant d'états, de manières d'être, particuliers à chaque individu.

C'est principalement dans la contraction différente des muscles de la figure, spécialement ceux qui sont appliqués au *rire*, que se trouve le principe de toutes ces variétés. Chez les uns, le mouvement musculaire donne l'idée de la sottise & de la stupidité. Tel est ce *rire* prolongé avec éclat, dans lequel les lèvres, au lieu d'être retirées en dehors, par les muscles fixés aux angles, sont, au contraire, concentrées en elles-mêmes, par l'action de l'orbiculaire, & forment une ouverture plus ou moins resserrée, qui donne au *rire*, un son particulier & propre à l'idiot. Chez les autres, au contraire, il annonce l'esprit, la gaîté, l'amabilité; tous les traits de la figure sont épanouis, & contribuent plus ou moins à rendre l'expression plus forte. Un rien peut changer cette expression: la bouche plus ou moins ouverte, les lèvres ramenées dans tel sens plutôt que dans tel autre, suffisent pour donner ou pour ôter, à la physionomie, cette expression de finesse qui plaît infiniment.

Le *rire* n'exprime pas toujours le contentement de l'ame, les émotions agréables; il est quelquefois le signe de sensations pénibles, de la colère surtout, même lorsqu'elle est violente; & c'est, avec de grands éclats qu'il a lieu, mais alors il est, pour ainsi dire, convulsif.

On trouve que le *rire* étoit, en quelque sorte, en honneur chez les Anciens. Lycurgue, ce législateur éclairé, consacra des statues au *rire*, dans toutes les salles des Spartiates, pour leur donner à entendre, qu'ils devoient faire régner, dans leurs repas & dans leurs assemblées, le contentement & une joie décente, qui est le meilleur assaisonnement de la table & des travaux.

RITOURNELLE; de l'italien *ritornello*, diminutif de *ritorno*, retour; s. f. Petit retour.

Trait de symphonie qui s'emploie, en manière de prélude, à la tête d'un air, dont ordinairement il annonce le chant; ou à la fin, pour imiter ou assurer la fin du même chant; ou dans le milieu, pour reposer la voix, pour renforcer l'expression, ou simplement pour embellir la pièce.

Aujourd'hui, que la symphonie a pris un caractère presqu'indépendant de la vocale, on ne s'en tient plus guère à de simples répétitions: aussi le mot *ritournelle* a vieilli.

Dans les recueils ou partitions de vieille musique italienne, les *ritournelles* sont souvent désignées par le mot *sifuona*, qui signifie que l'instrument, qui accompagne, doit répéter ce que la voix a chanté.

RIVIÈRE; *de* riparia, *ou* rivaria, *augmentatif de* rivus, *ruisseau*; fluvius; *kleiner fluss*; s. f. Masse d'eau qui coule dans un lit d'une largeur & d'une étendue considérable.

Ce sont les eaux de pluie qui forment les sources; les sources font les fontaines; les fontaines font les ruisseaux; les ruisseaux forment les *rivières*. Un grand nombre de *rivières* se jettent dans d'autres, où elles perdent leurs noms. Celles des *rivières* qui ont un long cours, qui reçoivent beaucoup d'eau dans leur cours, & qui se jettent à la mer, sans perdre leurs noms, s'appellent FLEUVES. *Voyez* ce mot.

Puisque les *rivières* sont formées, originairement, par les eaux de pluie, il faut que, pour

alimenter chaque *rivière*, il existe une étendue de terrain, sur laquelle tombent les eaux pluviales, qui fournissent à l'écoulement continu de leurs eaux. Cette surface se nomme bassin de la *rivière*. Près des limites, du perimètre de ces bassins, des sources, des ruisseaux commencent; ceux-ci se jettent dans d'autres & les grossissent: les ruisseaux s'unissent encore à d'autres, & se jettent ensuite dans la *rivière*. C'est donc de la réunion de tous ces ruisseaux, depuis l'origine du premier, où commence la *rivière*, que se forme le cours d'eau auquel on donne le nom de *rivière*.

Afin de donner un exemple des eaux pluviales qui alimentent les *rivières*, nous allons présenter ici le tableau du bassin de la Seine.

Cette *rivière*, *fig.* 1173, prend sa source à Saint-Seine, département de la Côte-d'Or, arrose les villes de Châtillon, Mussy, Bar, Troyes, Méry, Nogent, Melun, Corbeil, Charenton, Paris, Saint Cloud, Saint-Germain, Pontoise, Meulan, Mantes, Pont-de-l'Arche, Elbeuf, Rouen, Caudebec, Quilleboeuf, Honfleur, vis-à-vis le Hâvre, où elle se jette dans la mer. Son cours est de 160 lieues, & sa pente est de 19 pouces 3 l par lieue, ou d'une ligne par 10 toises.

Elle reçoit l'Aube, au-dessous de Méry; l'Yonne, à Montereau; l'Oing, à Moret; la Marne, à Charenton; l'Oise, au-dessus de Poissy; l'Eure, au-dessus de Pont-de-l'Arche; la Rille, entre Quillebœuf & Honfleur, & une vingtaine d'autres *rivières*, trop petites pour être nommées. Chacune de ces *rivières* en reçoit plusieurs autres dans son cours; la Marne, en particulier, qui a 92 lieues de cours, reçoit les *rivières* de Vanori, de Saint-Germe, la Mouche, la Suze, la Blaize, le Sault, le Roignon, le Noyeux, la Soupe, le grand & le petit Morin, &c.

Son bassin, *fig.* 1173, contient environ 5800 lieues carrées de surface. Il est borné au nord par les hauteurs des terres qui s'étendent depuis Yvetot, Sorges, Saint-Didier, jusqu'au nord de Saint-Quentin, & de-là à Chimay. Ces hauteurs, peu considérables, séparent les eaux qui coulent dans la Manche, de celles qui coulent dans la Seine. Depuis Chimay jusque vers Langres, une chaîne de collines, parallèles au cours de la Meuse, détermine les limites orientales de ce bassin. En tirant une ligne de Langres vers Château-Chinon, on indiqueroit, à peu près, une chaîne de montagnes où la Marne, l'Aube, la Seine, l'Yonne prennent leurs sources; cette chaîne renferme donc les points les plus élevés du bassin que nous décrivons, & dont elle marque les limites au sud-est. Depuis Château-Chinon, une chaîne de collines, non interrompue, sépare les eaux qui coulent dans la Seine, de celles qui coulent dans la Loire; ces hauteurs passent à l'est de Nevers, au sud-ouest d'Auxerre, au nord d'Orléans, au sud de Chartres, au nord d'Alençon, d'où elles se dirigent sur Honfleur. L'inclinaison générale de ce bassin est vers le nord-ouest. La direction des vallées se rapproche beaucoup de celles de la vallée principale. La vallée d'Oise est presque la seule, qui ait une direction transversale à celle de la Seine.

On fait usage de deux méthodes, pour déterminer la quantité d'eau qu'une *rivière* transporte, à son embouchure, dans un temps donné. La première consiste à prendre la surface de la tranche de la *rivière*, & de la multiplier par l'espace que l'eau parcourt, vers cette embouchure, en un temps donné; la seconde, de mesurer le volume moyen d'eau qui tombe dans le bassin, dans un temps donné.

Il seroit extrêmement difficile de déterminer la quantité d'eau, qui s'écoule de la Seine dans un temps donné, par la première méthode, à cause des courans opposés, qui ont lieu successivement près de son embouchure, pendant la marée montante & la marée descendante, courans opposés qui se font apercevoir jusqu'au Pont-de-l'Arche, c'est-à-dire, plusieurs lieues par-delà Rouen; nous avons donc cru devoir faire usage de la seconde méthode.

Nous avons dit, précédemment, que la surface du bassin de la Seine étoit de 5800 lieues carrées, autant qu'il est possible de le déterminer en mesurant, sur une carte bien faite, l'etendue de ce bassin. La lieue carrée contenant, 5,198,400 toises carrées, ou 187,142,400 pieds carrés; or, les 5800 lieues contiendroient, 30,150,720,000 toises carrées, ou 1,085,425,920,000 pieds carrés. Si l'on porte à 20 pouces de hauteur, la quantité d'eau qui tombe sur cette surface, le volume d'eau sera de 1,809,043,200,000 pieds cubes par an; par jour, de 4,956,282,739 pieds cubes; par heure, 206,511,780; par minute, 3,441,363, & par seconde, 57,356 pieds cubes.

Si l'on suppose la surface moyenne de la tranche de la Seine, lorsqu'elle contient la moyenne de ses eaux, de 3000 mètres carrés = 789 toises carrées = 28,399 pieds carrés, ce qui paroît assez probable, d'après les mesures prises au Pont-de-l'Arche & à Rouen, la vitesse d'écoulement des eaux, pour produire 57,356 pieds cubes par seconde, sera de deux pieds par seconde environ.

Faisons l'application du même principe à la Loire. La surface de son bassin = 6563 lieues carrées = 34,117,099,200 toises carrées = 1,228,215,571,200 pieds carrés; en supposant 20 pouces de hauteur d'eau par an, c'est 2,047,025,852,000 pieds cubes; par jour, 5,608,270,033; par heure, 233,678,752; par minute, 3,894,645; par seconde, 64,911. La tranche de la Loire, à Nantes, est de 877,89 toises carrées = 31,614 pieds carrés: c'est donc également 2 pieds d'écoulement par seconde.

Si toute l'eau qui tombe sur la surface des bassins s'écouloit dans les *rivières*, on pourroit regarder la vitesse d'écoulement qui en résulte,

comme assez probable, &, par suite, ce mode d'évaluation, comme propre à être adopté; mais une partie des eaux pluviales qui tombent, est imbibée dans les terres, employée à la nutrition des végétaux, évaporée par leurs feuilles, ce qui occasionne tant d'humidité dans les forêts; une autre partie est vaporisée par l'air. Une portion de cette eau, dont il nous est impossible de déterminer la quantité, est enlevée aux *rivières*; ainsi on doit, dans cette évaluation, tenir compte de cette eau employée à d'autres objets. Cependant, cette quantité est, en partie, remplacée par le serein, la rosée, les brouillards, qui mouillent le sol & contribuent à la végétation. Une autre cause, qu'il est impossible d'évaluer, c'est la quantité d'eau qui s'infiltre dans les terres, & passe d'un bassin dans un autre. Comme ces infiltrations peuvent être réciproques, peut-être pourroit-on les considérer comme se faisant équilibre. Au reste, toutes ces considérations prouvent, combien il est difficile de déterminer la quantité, précise, d'eau qu'une *rivière* transporte à son embouchure, mais aussi, combien il est facile d'en avoir une évaluation approximative.

Dans leur cours, les *rivières* produisent deux effets différens; dans certains endroits elles creusent le sol, dans d'autres elles l'élèvent. Ces deux effets dépendent de la rapidité de leur cours. Là où les eaux ont un mouvement rapide, elles creusent & entraînent avec elles les terres, les pierres qu'elles rencontrent; là où elles ont un mouvement lent, elles déposent les substances qu'elles ont entraînées: de-là le creusement & l'élévation des *rivières*.

On croit, assez généralement, que les vallées dans lesquelles les *rivières* coulent, ont été creusées par les eaux qu'elles charient; pas de doute que, quelques-unes ne leur doivent leur formation; mais que toutes, & principalement les larges & profondes vallées aient été creusées par elles, il est difficile de le croire. Plusieurs de ces vallées peuvent devoir leur origine à des bouleversemens, à des tremblemens de terre; à des irruptions volcaniques; d'autres, à des dissolutions, par les eaux, des substances qu'elles attaquent facilement, telles que les gypses, les sels, &c.; d'autres, par les dépôts que les eaux de la mer y ont accumulés; d'autres, enfin, par des courans sous-marins. On trouve, dans un grand nombre de ces vallées, particulièrement dans celle de la Seine, des dépôts successifs de coquillages marins & de coquillages fluviatiles terrestres; ce qui prouve que ces surfaces ont été, alternativement, recouvertes par les eaux de la mer, & par celles des fleuves.

Plusieurs *rivières* ont un écoulement peu varié & assez uniforme, particulièrement lorsqu'elles sont arrivées aux plaines; d'autres ont un mouvement rapide à leur origine; des masses de rochers les arrêtent, elles les franchissent, ce qui donne naissance à des cataractes, à des chutes d'eau. Plusieurs arrivent directement à la mer; d'autres se jettent dans des *rivières*, dans des lacs; d'autres, enfin, disparoissent, soit dans des fentes de rochers, dans des lacs, pour reparoître ensuite plus loin; quelquefois même elles laissent ignorer le lieu d'où elles sortent, pour se jeter, soit dans la mer, soit dans des *rivières*, soit dans des lacs.

RIVOIRE (Antoine), physicien, né à Lyon en 1709, mort vers les trois quarts du dix-huitième siècle.

Après avoir fait ses études chez les Jésuites, ayant été distingué de ses professeurs, il fut admis dans leur société.

Nous avons de *Rivoire*: 1°. *Traité sur les aimans artificiels*, in-12, 1752; 2°. *Principes de la Perspective linéaire*, traduits de l'anglais, 175*; 3°. *Histoire métallique de l'Europe*, in-8°. 1767.

RIXDALLER. Monnoie d'argent ayant cours, & ayant différentes valeurs dans l'Allemagne. Cette monnoie vaut:

			Livres.	Francs.
A Berne	= 2 florins	= 60 sous	= 5,891	= 5,3244
En Hollande	= 2 ¼ florins gulde	= 100 gros	= 5,341	= 5,2753
En Danemarck	= ½ daler	= 96 schilling	= 4,800	= 4,7417
A Zurich	= 2 florins	= 60 sous	= 4,815	= 4,7564
A Hambourg	= 9 marcs lubs	= 96 sesling	= 4,656	= 4,5998
A Lubeck	= 3 marcs lubs	= 48 schilling	= 4,548	= 4,4924
A Bâle	= 3 liv.	= 60 sous	= 4,438	= 4,3842
En Autriche	= 2 ⅗ florins	= 48 sous	= 4,467	= 4,4128
A Bolzano	= 1 ½ florin	= 90 kreuz.		
A Augsbourg	= *idem*...	= *idem*...		
A Ulm	= *idem*...	= *idem*...		
A Mayence	= *idem*...	= *idem*...		
A Cologne	= *idem*...	= *idem*...	= 3,969	= 3,9198
A Aix-la-Chapelle	= *idem*...	= *idem*...		
A Mecklembourg	= *idem*...	= *idem*...		
En Saxe	= *idem*...	= *idem*...		
Dans la Poméranie suédoise	= *idem*...	= *idem*...		

				Livres.		Francs.
Dans le Brandebourg	=	2 gulden = 288 penny	}			
En Siléfie	=	$1\frac{1}{2}$ florin = 90 kreuzer	}	= 3,784	=	3,7372
En Pruffe	=	$1\frac{1}{2}$ florin = 90 grofche	}			
En Bavière	=	$1\frac{1}{2}$ florin = 90 kreuzer		= 3,308	=	3,2672
A Strasbourg	=	3 livres = 60 fous		= 3,000	=	2,9630

RIXMARK. Monnoie de Danemarck = 20 fchillings danois = 1 liv. = 0,9876 franc.

RIXOORTH. Monnoie de Danemarck = 24 fchillings = 1,20 liv. = 1,1851 fr.

RNYDER. Monnoie d'or de Hollande = 14 florins courans = 560 gros = 29,63 liv. = 29,24 francs.

ROB ; mot arabe, confervé dans la latinité ; f. m. Suc de plante ou de fruit, cuit en confiftance de firop.

Rob. Mefure de capacité de l'Afie & de l'Egypte = 0,4704 pinte = 0,438 litre.

ROBERVAL (Gile-Perfonne, *fieur de*), mathématicien, né à Roberval en 1602, mort en 1675.

Après avoir fait d'affez bonnes études, *Roberval* devint profeffeur de mathématique au collége de Maître-Gervais, à Paris ; il difputa enfuite la chaire de Ramus & l'emporta. Enfin, il fuccéda à Morice, dans la chaire de mathématique, qu'il avoit au Collége-de-France, & occupa les deux chaires.

Roberval fit des expériences fur la vie ; il inventa deux nouvelles fortes de balances, dont l'une, propre à pefer l'air, qui lui mérita d'être de l'Académie des fciences.

Dans plufieurs difputes qu'il eut avec Defcartes, il lui contefta la gloire de fon invention analytique ; pour toute réponfe, Defcartes lui propofa un problème, dont il ne trouva la folution qu'avec une extrême difficulté, & après de longues méditations. Dans toutes fes conteftations avec le philofophe français, *Roberval* ne fortit jamais à fon avantage.

Nous avons de *Roberval* : 1°. un *Traité de Mécanique* dans l'harmonie du Père Merfenne ; 2°. une édition d'*Ariftarcus Samius*, &c. ; enfin, quelques Mémoires publiés parmi ceux de l'Académie des fciences.

Roberval (Balance de). Sorte de levier, où des poids égaux fe font équilibre, quoiqu'ils paroiffent fitués à des diftances différentes du centre de mouvement. *Voyez* Balance de Roberval, Levier.

ROBINET ; *du celte* robine, *canal de rivière, qu'on ouvre à volonté* ; epiftomium ; *zapfhahn* ; f. m. Inftrument à l'aide duquel on peut ouvrir & fermer des tuyaux, ou autres conduits d'eau ou d'air, ou d'autres fluides.

C'eft une boîte, ordinairement de métal, dans laquelle fe place un bouchon un peu conique, percé d'un trou tranfverfal ; on fait tourner cette pièce conique, à l'aide d'une autre pièce ou d'une clef.

Il eft effentiel que le bouchon rempliffe parfaitement le trou conique, dans lequel il fe place ; car le plus petit jour donneroit paffage au liquide, & détermineroit un écoulement. Pour déterminer cette jointure exacte, on frotte le bouchon, dans le trou conique, avec de l'émeri, en le tournant continuellement ; les deux furfaces intérieure du trou & extérieure du bouchon, s'ufent & fe poliffent également ; alors, le contact eft auffi exact qu'on peut l'obtenir, par de femblables moyens.

ROC ; de *ρωξ*, *rocher efcarpé* ; faxum ; *fels* ; f. m. Grande maffe pierreufe, dure, qui tient à la terre.

Un grand nombre de roches font feu avec le briquet : telles font les roches quartzeufes ; d'autres font effervefcence avec les acides ; telles font les roches calcaires.

ROCHE ; même étymologie que *roc* ; rupes ; *felfen* ; f. f. Grandes maffes de pierres dures, qui forment & conftituent les hautes montagnes.

On diftingue plufieurs efpèces de *roches* : 1°. *primitives*, que l'on regarde comme ayant été formées les premières : telles font les *roches* de granit, gneifs, glimmerzfchiefer, thonfchiefer, porphyre, fiénite, ferpentine, calcaire primitif, traps primitif, hornbleinde, grunften primitif, quartz, trapsfeld.

2°. Les *roches* de tranfition ; telles que le calcaire de tranfition, le grauwacke, le traps de tranfition, le mandelftein de tranfition, le traps globulaire.

3°. *Roches ftratiformes*, ou fecondaires : les grès, le calcaire fecondaire, la craie, le gypfe, le fel gemme, la houille, l'eifen-thon, le traps fecondaire, le bafalte, le wacke, le tuf bafaltique, le mandelftein fecondaire, le porphirfchiefer, le grauftein, le grunftein fecondaire.

4°. *Roches d'alluvion* : les fables, les argiles, les tufs.

5°. Enfin, les *roches volcaniques*, divifées en *roches volcaniques* proprement dites, telles que les laves & autres matières fondues ; les déjections boueufes ; les *roches* rejetées par les volcans ; & en *roches pfeudovolcaniques* ; telles que le jafpe

porcelaine, l'argile brûlée, les scories terreuses, le polierschiefer.

Quel que soit le nombre de *roches*, que les géologues aient distingué jusqu'à présent, & qu'ils ont classé si laborieusement, ils sont loin de connoître toutes celles qui existent; ils n'ont exploré, jusqu'à présent, qu'une très-petite épaisseur de l'enveloppe du globe, épaisseur qui ne forme pas un centième de son rayon, & bien certainement, les substances qui sont au-dessous, doivent présenter une grande différence; car, la densité moyenne des *roches* de l'enveloppe connue, est à peine deux fois & demie celle de l'eau, & la densité moyenne de la terre est plus de cinq fois celle de l'eau; donc le double au moins.

On doit, bien certainement, regarder comme déposées antérieurement, les *roches* placées au-dessous de celles que nous connoissons; & comme elles doivent nécessairement être d'une autre substance, puisqu'elles ont une densité beaucoup plus grande, nous ne pouvons pas regarder comme *roches* primitives, c'est-à-dire, primitivement déposées, celles que nous connoissons.

Cependant, comme la surface du globe a éprouvé des révolutions, que par ces révolutions, des *roches* ont été brisées, déplacées, pulvérisées même, que ces débris ont été agglutinés & ont formé des *roches* nouvelles, on regarde comme d'une seconde formation, celles qui paroissent n'être produites que des débris des premières, & qui portent souvent l'empreinte de substances végétales & animales; ainsi, qui paroissent être postérieures aux animaux & aux végétaux.

Mais, qui nous assure, que les *roches* que nous regardons comme primitives, ne sont pas elles-mêmes formées de débris de *roches* antérieures? Les substances volcaniques ne sont-elles pas secondaires? N'existe-t-il de *roches* secondaires que celles qui ont été remaniées par les eaux?

Dans les trois hypothèses de la formation du globe, deux présentent la formation des *roches* par précipitations successives, ce sont les hypothèses hydrogéenes & atmogéenes; dans celles-ci, les *roches* primitives sont les premières précipitées; dans la troisième hypothèse, la pyrogéene, la masse du globe peut avoir une formation identique; telle est, par exemple, l'hypothèse de Buffon, qui suppose que les planètes sont produites par un fragment du soleil, détaché par le choc d'une comète. Dans cette hypothèse, toutes les *roches* trouvées à la surface du globe, & dont la densité est moitié, au moins, de celle du globe, ne peuvent être que *roches* remaniées & provenant de fragmens de la masse primitive. Ici, ce que les géologues nomment *roches primitives*, pourroit être des *roches* remaniées plusieurs fois, & conséquemment, des *roches* d'un ordre ou d'une formation n^ième. *Voyez* GÉOLOGIE, GÉNÉRATION DU GLOBE.

Avouons-le, tout est obscur dans la génération du globe, nous n'avons que des hypothèses sur sa formation; nous ignorons quelles révolutions il a éprouvées, combien de fois les *roches* que nous connoissons ont été remaniées? de quelle nature sont celles qui existent à de grandes profondeurs? Abandonnons donc ces distinctions de *roches primitives*, *roches secondaires*, *roches tertiaires*, &c., & donnons leur des noms qui dépendent de leur nature, de leur contexture, de leur composition, &c., & attendons du temps & de l'expérience pour en savoir davantage. Depuis quelques années, la connoissance des *roches* a pris beaucoup de développement; espérons qu'elle acquerra encore: le zèle des géologues actuels en est, en quelque sorte, un sûr garant.

ROCHER; même étymologie que *roc*; rupes; *fels*; s. m. Grandes masses pierreuses, saillantes hors du sol.

ROCHON (Alexis-Marie), physicien, né en Bretagne, vers le milieu du dix-huitième siècle, mort à Paris, dans la première moitié du dix-neuvième siècle.

Après avoir fait d'assez bonnes études, *Rochon* se destina à l'état ecclésiastique, & s'occupa, principalement, d'acquérir des connoissances en physique.

Habitant les côtes maritimes de la Bretagne, le desir de naviguer devoit nécessairement naître dans son esprit actif; aussi s'embarqua-t-il: il fit un voyage à Madagascar & aux Indes orientales, où il se livra à l'étude de l'histoire naturelle, & aux observations astronomiques & nautiques. Dans ce voyage, il trouva, dans la partie du nord de Madagascar, des cristaux de roche d'une belle transparence, dont il s'assura, le premier, de la faculté qu'ils avoient de produire la double réfraction.

Plusieurs mémoires communiqués par *Rochon* à l'Académie des sciences, & que cette société a fait imprimer parmi ceux de ses savans étrangers, lui ont mérité la faveur d'être nommé correspondant de l'Académie; ses voyages & ses travaux lui avoient déjà mérité d'être membre de l'Académie de la marine à Brest.

Dans le nombre de ces mémoires, on distingue: 1°. celui qui a pour objet la construction des lunettes achromatiques, communiqué en 1766; 2°. sur le perfectionnement de l'héliomètre de Bouguer, en 1767; 3°. son mémoire sur la détermination des longitudes en mer, également en 1767.

Un cabinet de physique ayant été formé à la Muette, *Rochon* fut nommé, par le Roi, garde de ce cabinet. Ce savant contribua, par ses travaux & par ses recherches, à embellir & à enrichir ce cabinet du Roi. L'Académie l'admit alors au nombre de ses membres résidans.

Bientôt *Rochon* fut distingué par Turgot, Buf-

son, Larochefoucault, qui l'admettoient souvent pour coopérer à leurs travaux. Ce dernier lui donna, à Paris, un logement dans son hôtel. Il travailla avec Buffon, à la construction des lentilles & des verres à échelons.

Turgot s'étant occupé de la distillation du vin dans le vide, *Rochon* chercha à appliquer cette méthode, à la distillation de l'eau pour les vaisseaux : problème qui, long-temps avant, avoit été proposé par Gauthier, Litld, Hoffmann, Poissonnier, Herwing, & qui n'a été bien résolu que par Meusnier, en 1783. Après la mort de ce savant académicien, *Rochon* en a réclamé le privilége, mais cette réclamation est restée sans suite & sans succès.

Nous devons à *Rochon* une découverte importante, c'est celle de sa lunette à prisme, avec laquelle on peut facilement mesurer la distance d'un objet déterminé, à l'observateur : lunette d'une grande utilité pour les marins, pour les militaires & pour tous les voyageurs. *Voyez* LUNETTE PRISMATIQUE.

Rochon a passé peu d'années, depuis son admission à l'Académie des sciences, sans y lire des mémoires, principalement sur les instrumens d'optique, tels que les micromètres objectifs, la double réfraction du cristal d'Islande, son emploi pour mesurer les diamètres des planètes & les plus petites distances des astres; des essais sur la mesure des angles par des prismes de cristal de roche; sur la nature de la lumière des étoiles, sur la vision, sur le diasporomètre, sur l'héliomètre, sur le quartier de reflexion, sur un instrument propre à mesurer les hauteurs solstitiales, sur les mesures de la dispersion & de la réfraction de diverses substances, sur les degrés de chaleur des rayons colorés; enfin, des réflexions sur les lunettes achromatiques.

Indépendamment de ses travaux en physique, *Rochon* s'est occupé de divers perfectionnemens dans les arts, & il nous a donné la description d'une machine à graver la lettre. Il a proposé l'emploi, pour les vaisseaux, d'un treillis métallique, recouvert d'une couche de colle, pour remplacer les vitrages, qui se brisent souvent par l'explosion du canon. Nommé à l'administration des monnoies, il s'occupa de perfectionner les moyens, les méthodes qu'on y emploie.

Ce savant a publié : 1°. *Recueil de mémoires sur la mécanique & la physique*, in-8°., 1783; 2°. *Voyage à Madagascar & aux Indes orientales*, in-8°., 1791; 3°. *Aperçu sur la conversion du métal de cloche en monnoie moulée*, in-8°., 1791; 4°. *Essais sur la monnoie ancienne & moderne*, in-8°., 1792.

ROCHON (Prisme de). Prisme formé de deux fragmens de cristal de roche, taillés de manière qu'ils produisent une double réfraction, sans être accompagnés de couleur, comme on en observe, dans toutes les substances qui produisent une double réfraction. *Voyez* LUNETTE PRISMATIQUE.

ROEDEN. Perche de 12 pieds du Rhin = 11,60 pieds = 3,766 mètres.

ROËMER (Olaüs), astronome, né à Arrhus, dans le Jutland, en 1644, mort à Copenhague, en 1710.

Picard, de l'Académie des sciences, ayant été envoyé, en 1671, par Louis XIV, pour faire des observations dans le Nord, y rencontra *Roëmer*, & conçut tant d'estime pour le jeune astronome, qu'il l'engagea à venir à Paris avec lui.

Roëmer ayant été présenté au roi de France, ce monarque le chargea d'enseigner les mathématiques au grand dauphin, & lui donna une pension. L'Académie royale des sciences l'admit dans sa société en 1672.

Durant son séjour à Paris, *Roëmer* travailla aux observations astronomiques, avec Picard & Cassini, & y fit différentes découvertes.

Comparant l'époque de l'apparition des éclipses des satellites de Jupiter, avec celles qui étoient indiquées dans les tables que Cassini avoit publiées, *Roëmer* remarqua, qu'elles apparoissoient plus tôt, qu'elles n'étoient indiquées dans les tables, lorsque Jupiter étoit à sa plus petite distance de la terre, & qu'elles étoient aperçues plus tard, lorsque Jupiter étoit à sa plus grande distance; il attribua ces différences à la vitesse de la lumière. *Voyez* VITESSE DE LA LUMIÈRE.

De retour en Danemarck, après dix ans de séjour en France, il devint mathématicien du roi Christiern V, & professeur d'astronomie, avec des appointemens considérables.

S'étant acquitté, avec autant d'intelligence que de zèle, de différentes commissions scientifiques dont le prince l'avoit chargé, il fut nommé conseiller de la chancellerie, & assesseur du tribunal suprême de la justice; enfin, il devint bourguemestre de Copenhague.

Nous avons peu d'ouvrages imprimés & publiés par *Roëmer*. Un de ses élèves, Pierre Horrebow, publia les *diverses Observations de Roëmer*, avec sa *manière d'observer*, sous le titre de *Basis astronomiæ*.

RŒNUNG. Lieue de 1972 toises, en usage à Siam = 0,691 lieue horaire = 0,3838 myriamètre.

ROHAULT (Jacques), physicien, né à Amiens en 1620, mort à Paris en 1675.

Fils d'un marchand d'Amiens, il fit de bonnes études. *Rohault* vint faire sa philosophie à Paris.

Préférant l'étude des philosophes anciens & modernes à tout, *Rohault* se pénétra de leur système, & s'attacha particulièrement à la philosophie de Descartes.

Clarselier, partisan de Descartes, enchanté d'avoir trouvé en *Rohault*, un digne défenseur de ce philosophe, lui donna sa fille en mariage, &

l'engagea à lire tous les ouvrages du philosophe français, & à les enrichir de ses réflexions.

A la suite de ce travail, *Rohault* enseigna la physique, &, après dix ou douze années d'enseignemens, publia les principes & les bases de ses cours.

Nous avons de *Rohault* : 1°. *Traité de Physique*, in-4°. & in-12; 2°. *Élémens de mathématiques*; 3°. *Entretiens sur la philosophie*; 4°. dans ses œuvres posthumes, *Traité de mécanique*, 2 vol. in-12.

ROI (Jean le), physicien, né & mort dans le dix-huitième siècle. *Voyez* LEROI.

ROI (Machine électrique de le). Machine électrique, positive & négative, imaginée par Jean *Leroi*. *Voyez* MACHINE ÉLECTRIQUE DE LEROI.

ROI (Pied de). Mesure de longueur en usage en France. *Voyez* PIED DE ROI.

ROIDEUR; tensio; *steise*; s. f. Etat de ce qui est roide.

ROIDEUR DES CORDES. Difficulté que les cordes présentent à être pliées.

En *mécanique*, cette roideur fait équilibre à la force qu'il faut employer pour les courber, & qui doit nécessairement être comprise, dans la somme des résistances qu'il faut vaincre dans une machine, dans laquelle on emploie des cordes. *Voyez* CORDES (Résistance des).

ROMAIN; *de* romanus; *roemer*; adj. Qui est de Rome, qui appartient à Rome.

ROMAINS (Chiffres). Lettres majuscules de l'alphabet, employées pour indiquer tous les nombres possibles. *Voyez* CHIFFRES ROMAINS.

ROMAINE; *de* romanus, *romain*; s. f. Nom qu'on donne, dans certaines villes, au bureau des douanes, probablement à cause de la balance de ce nom, dont on s'est servi, dans son origine, pour peser les marchandises.

ROMAINE. Espèce de balance dans laquelle on ne fait usage que d'un seul poids. *Voyez* BALANCE ROMAINE.

ROMAINE (Balance). Levier dans lequel les corps à peser, sont à une distance constante du point de suspension, & le poids qui leur fait équilibre, à des distances variables, selon le rapport de la pesanteur des corps & de celle du poids mobile. *Voyez* BALANCE ROMAINE.

ROMAINE OSCILLANTE. Balance romaine perfectionnée par M. Fourché, balancier à Paris, à laquelle il a donné la propriété de pouvoir osciller, comme font les balances, ce qui en rend le service plus commode & plus sûr.

Ce qui distingue principalement cette *romaine*, c'est une tringle de fer, qui est placée entre les extrémités de l'aiguille & du fléau, & qui empêche celui-ci de se courber.

Une description très-détaillée de cette *balance romaine*, a été publiée dans les *Annales des Arts & Manufactures*, tom. XXII, pag. 85. *Voyez* BALANCE ROMAINE.

ROMAS (N. de), physicien & jurisconsulte, né en 1706, & mort à Nérac en 1776.

Ayant étudié la jurisprudence, *Romas* parvint aux fonctions de lieutenant assesseur, du présidial de Nérac, sa patrie.

Cultivant la physique par goût, *Romas* s'occupa principalement de l'électricité; il passe pour l'inventeur du cerf-volant électrique, dont il fit l'essai à Nérac, en 1752. Francklin avoit tenté, à Philadelphie, de soutirer la matière de la foudre à l'aide de cerfs-volans, mais il obtint moins de succès que *Romas*; d'ailleurs, ce dernier ignoroit les tentatives de Francklin.

Ses succès en physique, déterminèrent l'Académie des sciences de Bordeaux, à admettre *Romas* parmi ses membres, & l'Académie des sciences de Paris, le nomma un de ses correspondans.

Nous avons de *Romas* : 1°. diverses *Dissertations sur l'électricité*, imprimées dans les tom. II & IV, des Mémoires présentés par des étrangers, à l'Académie royale des sciences; 2°. *Mémoires sur les moyens de se garantir de la foudre dans les maisons*, suivis d'une Lettre sur les cerfs-volans électriques, in-12, Bordeaux, 1776.

ROND; *du celtique* ro, *rouler*; circulus; *ründe*; s. m. Courbe circulaire. *Voyez* CERCLE.

RONDE; *de l'espagnol* ronda, *pour* rotonda. C'est, en *musique*, une note blanche & ronde, sans queue, laquelle vaut une mesure entière à quatre temps, c'est-à-dire, deux blanches ou quatre noires.

RONDE (Fenêtre). Ouverture qui établit une communication, entre la caisse du tambour & la rampe interne du limaçon de l'oreille. *Voyez* FENÊTRE RONDE.

RONDEAU; de *rond*; rotundus; s. m. Sorte d'air à deux ou plusieurs reprises, & dont la forme est telle, qu'après avoir fini la seconde reprise, on reprend la première, & ainsi de suite, revenant toujours, & finissant par cette même première reprise, par laquelle on a commencé.

ROOD. Mesure pour l'arpentage, employée en Angleterre.

Le

Le *rood* eſt un quart d'acre = 0,19822 arpent = 1,011 hectare.

ROPONI. Monnoie d'or de Livourne. Le *roponi* eſt fixé, à Livourne, à 40 liv. moneta buona = 34,45 liv. = 34,025 fr.

ROQUILLE. Meſure de liquide, anciennement employée à Paris. Il faut 4 *roquilles* pour un poiſſon, 8 pour un demi-ſetier, & 32 pour une pinte. La *roquille* = 0,03125 pinte = 0,0291 lit.

ROSACIQUE (Acide). Subſtance qui ſe dépoſe dans les urines, pendant les fièvres & les accès de goutte.

Cet acide eſt en poudre, rouge vif, très-ſoluble dans l'eau & dans l'alcool, déliqueſcent même, un peu azoté, formant, avec les alcalis, des ſels ſolubles; précipitant, en violet, le muriate d'or; il ſe transforme en acide urique, par l'action des acides ſulfurique & nitrique.

ROSAT; de *roſe*; adj. Mot appliqué à diverſes compoſitions pharmaceutiques, dans leſquelles il entre des roſes : tels ſont, le *ſirop roſat*, le *miel roſat*, le *vinaigre roſat*, l'*huile roſat*, &c.

ROSE; roſa; *roſe*; adj. La plus belle des fleurs. Type de la famille des roſacées.

Rose; roſeus; *roſen*; adj. Qui eſt roſe, couleur de roſe; rouge foible, mêlé de beaucoup de blanc.

Rose de vent. Plan circulaire de carton, de corne, ou de toute autre ſubſtance ſolide & légère, *fig.* 172, diviſé en trente-deux parties, pour repréſenter les trente-deux aires, ou rumb de vent, & dont la circonférence eſt diviſée en 360 degrés; chaque diviſion contient 11° $\frac{1}{4}$. *Voy.* Boussole.

Dans les bouſſoles à cadran, la *roſe de vent* eſt collée au fond de la boîte, & l'on ſuſpend, au-deſſus, une aiguille aimantée, ſur un pivot placé au centre de la *roſe*. (*Voyez* Boussole a cadran.) Dans les bouſſoles de mer, on attache une aiguille aimantée ſous la *roſe de vent*, & l'on ſuſpend le tout ſur un pivot, qui s'élève du fond de la boîte. *Voyez* Boussole.

On écrit, ſur la *roſe de vent*, les lettres initiales des trente-deux aires de vent, une à chacune des trente-deux diviſions, de la manière ſuivante, en commençant vers le nord :

1. N. *c'eſt-à-dire*, Nord.
2. n. $\frac{1}{4}$ n. e. ..... Nord quart nord-eſt.
3. n. n. e. .... Nord nord-eſt.
4. n. e. $\frac{1}{4}$ n. ..... Nord eſt quart nord.
5. N. E. .... Nord-eſt.
6. n. e. $\frac{1}{4}$ e. ..... Nord-eſt quart eſt.
7. e. n. e. .... Eſt-nord-eſt.
8. e. $\frac{1}{4}$ n. e. *c. à d.* Eſt quart nord-eſt.
9. E .... Eſt.
10. e. $\frac{1}{4}$ s. e. ..... Eſt quart ſud-eſt.
11. e. s. e. .... Eſt-ſud-eſt.
12. s. e. $\frac{1}{4}$ e. ..... Sud-eſt quart eſt.
13. S. E. .... Sud-eſt.
14. s. e. $\frac{1}{4}$ s. ..... Sud eſt quart ſud.
15. s. s. e. .... Sud-ſud-eſt.
16. s. $\frac{1}{4}$ s. e. ...... Sud quart ſud-eſt.
17. S. .... Sud.
18. s. $\frac{1}{4}$ s. o. ..... Sud quart ſud-oueſt.
19. s. s. o. .... Sud-ſud-oueſt.
20. s. o. $\frac{1}{4}$ s. .... Sud-oueſt quart ſud.
21. S. O. .... Sud-oueſt.
22. s. o. $\frac{1}{4}$ o. ..... Sud-oueſt quart oueſt.
23. o. s. o. .... Oueſt-ſud-oueſt.
24. o. $\frac{1}{4}$ s. o. ..... Oueſt quart ſud-oueſt.
25. O. .... Oueſt.
26. o. $\frac{1}{4}$ n. o. .... Oueſt quart nord-oueſt.
27. o. n. o. .... Oueſt-nord-oueſt.
28. n. o. $\frac{1}{4}$ o. .... Nord-oueſt quart oueſt.
29. N. O. .... Nord-oueſt.
30. n. o. $\frac{1}{4}$ n. ..... Nord-oueſt quart nord.
31. n. n. o. .... Nord-nord-oueſt.
32. n $\frac{1}{4}$ n. o. ..... Nord quart nord-oueſt.

ROSÉE; ros; *thaes*; ſ. f. Petites gouttes d'eau qu'on remarque, le matin, vers le lever du ſoleil, ſur les plantes & ſur tous les corps expoſés à l'air, & qui ne ſont pas ſuſceptibles de ſe mouiller.

Il exiſte une très-grande ſimilitude entre la *roſée* & le ſerein; la différence conſiſte ſeulement en ce que la première dépoſe, ou tombe le matin, & le ſecond, le ſoir.

C'eſt ordinairement dans le printemps, l'été & l'automne, dans nos climats, que la *roſée* s'obſerve; en beaucoup plus d'abondance dans le printemps & l'automne, que l'été; rarement la *roſée* ſe fait apercevoir l'hiver, parce qu'elle ſe gèle, & produit ainſi la gelée blanche. *Voyez* Gelée blanche.

Ariſtote avoit remarqué, depuis long temps, & il l'a conſigné dans ſon *Traité des météores*, que la *roſée* ne ſe dépoſe que pendant les nuits calmes & ſereines, & qu'il ne s'en forme pas par un temps couvert, accompagné de vent.

Muſchenbroeck regarde la *roſée* comme une eau, qui tient en diſſolution des ſubſtances ſalines & fermenteſcibles; il le conclut d'une *roſée*, qu'il a recueillie dans ſon obſervatoire d'Utrecht; il la regarde comme la cauſe des ophtalmies, que contractent les habitans de la ville d'Alep, qui dorment en plein air ſur les toits de leurs maiſons. Hoffmann croit, qu'elle peut engendrer des fièvres ardentes & des dyſſenteries. Les Arabes évitent de conduire leurs troupeaux dans les prairies couvertes de *roſée*, parce qu'ils craignent qu'elle n'engendre des maladies. Il eſt poſſible, que la *roſée* ſe combine avec quelques-unes des

substances qui recouvrent, ou composent les corps, sur lesquels elle se dépose; mais tout porte à croire qu'elle n'est, comme la pluie, qu'une eau oxigénée, abandonnée par l'atmosphère. La présence de cet oxigène est prouvée, en quelque sorte, par l'action qu'elle exerce sur le cuir des souliers des personnes qui se promènent dans les prés qui en sont couverts.

Des observations faites, sur l'effet que la *rosée* produit sur les corps que l'on expose à son action, ont fait voir qu'elle mouilloit fortement les plantes, ainsi que les poteries, les verres, les pierres, la faïence, la porcelaine; mais qu'elle ne mouilloit, que très-foiblement, les métaux.

Une cloche, placée sur des plantes, est habituellement couverte d'humidité intérieure, ainsi que les plantes qu'elle recouvre.

Cette observation a fait croire, à un grand nombre de physiciens, & en particulier à Gersten, que la *rosée* s'élevoit de terre, & que c'est en s'élevant qu'elle mouilloit les corps. Les brouillards que l'on observe, le matin, sur les surfaces marécageuses, sur les lacs, les étangs & même les rivières, ont encore contribué à accréditer cette opinion.

Mais la remarque, que c'étoit habituellement sur la surface supérieure, que la *rosée* mouilloit les corps, a fait penser, au contraire, qu'elle tomboit; aussi, Muschenbroeck admet-il trois sortes de *rosée*: l'une, plus dense que les autres, s'élève des lacs, des rivières; une seconde sort des plantes & de la terre, & une troisième tombe d'en haut.

Prieur, de la Côte-d'Or, croyant avoir remarqué, qu'il ne tomboit pas d'eau, distinguée sous les noms de *rosée* & de *serein*, pendant la nuit; que l'humidité qu'elle occasionne n'est aperçue que le soir, après le coucher du soleil, & le matin, avant son lever, donna une explication plausible de ce phénomène (1), en supposant que, par suite de l'action réciproque des courans ascendans & descendans de l'air, il se formoit une courbe d'humidité dans l'atmosphère, & que l'effet de cette humidité ne pouvoit avoir lieu sur la surface de la terre, qu'aux intersections de cette surface courbe avec le globe terrestre; d'où il suit que ce ne devoit être, qu'immédiatement après le coucher du soleil, & un instant avant son lever, que l'humidité de cette surface, en contact, devoit être aperçue: de-là, la production du serein & de la *rosée*.

M. Wells ayant observé, que l'humidité qui produit le serein & la *rosée*, mouilloit les corps pendant toute la nuit, il en résultoit, que l'explication ingénieuse de Prieur, de la Côte-d'Or, ne pouvoit plus être admise.

On avoit remarqué, depuis long-temps, que le phénomène de la *rosée* étoit toujours accompagné de refroidissement; mais on ignoroit si ce refroidissement étoit produit, par la *rosée* qui mouilloit les corps, ou si c'étoit le refroidissement des corps, qui occasionnoit la *rosée*. MM. Six & Wilson, attribuèrent ce refroidissement à la *rosée* qui mouilloit les corps, & M. Wells adopta la seconde opinion, c'est-à-dire, que c'étoit le refroidissement des corps qui occasionnoit la *rosée*, & expliqua, par ce moyen, la cause du liquide déposé sur les corps.

De ce qu'il ne tombe de *rosée* que lorsque le ciel est pur & serein, M. Wells en conclut, que c'est à la production & à la déperdition de la chaleur rayonnante dans les corps, qu'est dû leur refroidissement, &, par suite, à ce refroidissement, que la *rosée* doit sa formation.

En effet, soit les corps sur la surface de la terre, & l'air de l'atmosphère, en équilibre de température, les corps & l'air lanceront de la chaleur rayonnante; mais comme la chaleur rayonnante, lancée d'un ciel serein, est moins grande que celle des corps qui sont sur la surface de la terre, il s'ensuit, que ceux-ci se refroidiront plus que l'air; & l'on remarque, en effet, que deux thermomètres placés, l'un sur un corps isolé, près de la surface de la terre, & un autre, dans l'air, à la même hauteur, le premier est toujours plus froid que le second, & cette différence, dans un temps sec, est quelquefois de 8° centigrades, tandis que lorsque le ciel est obscur & chargé de nuages, la température des deux thermomètres n'indique pas de variation sensible.

Ce refroidissement des corps, lors d'un ciel pur, varie en raison des hauteurs: cette observation est de M. Pictet; elle a été vérifiée depuis par M. Six. Un thermomètre placé à neuf pieds du sol, pendant la nuit, & par un temps calme & serein, étoit plus élevé de 5 à 6 degrés centigrades, qu'un autre thermomètre, placé au sommet du clocher de Cantorbery, à 220 pieds de hauteur.

Toutes les fois que l'on expose un corps froid, à l'action d'un air plus chaud, on voit aussitôt sa surface se couvrir de l'humidité, que l'air chaud dépose sur le corps froid, & la quantité d'humidité varie en raison: 1°. de la différence de température du corps froid à l'air plus chaud; 2°. du degré de saturation de l'air. Or, comme, dans les nuits où le ciel est pur & serein, les corps, posés sur la surface de la terre, sont toujours plus froids que l'air qui les environne, ces corps doivent se couvrir d'humidité: de-là, la formation du serein & de la *rosée*.

Comme tous les corps dégagent des proportions de chaleur rayonnante différentes, soit relativement à leur nature, soit relativement au poli de leur surface, il en résulte qu'ils éprouvent des refroidissemens différens; de-là, qu'ils se couvrent de *rosée* dans des proportions différentes. Ainsi,

(1) *Journal de l'Ecole polytechnique*, tome II, page 409.

les métaux, qui se refroidissent le plus difficilement, sont ceux que la *rosée* atteint les derniers, & parmi eux, l'or, l'argent, le cuivre, l'étain, qui sont ceux qui ont la plus foible vertu rayonnante, sont ceux qui se refroidissent le moins vîte; & l'expérience a appris, que c'étoit également ceux qui se couvroient le plus difficilement de *rosée*.

Une autre propriété des corps, leur conductibilité pour le calorique, est encore un des élémens qui doit influer fortement sur le refroidissement, & conséquemment sur le dépôt de l'humidité. Comme elle est très-considérable dans les métaux, elle les fait participer promptement à la chaleur terrestre, & atténue beaucoup leur refroidissement nocturne. Aussi remarque-t-on, que le platine, le moins conducteur de tous, est celui qui prend le plus de *rosée*.

Quant à l'humidité qui se dépose intérieurement sur les cloches de verre, on conçoit que, lorsque ces cloches recouvrent une partie du sol, dont la température est plus élevée que celle de l'air extérieur aux cloches, celles-ci se refroidiront à leur surface extérieure; leur refroidissement se propagera, par conductricité, à leur surface intérieure; celle-ci, étant alors plus froide que l'air extérieur, cet air, en contact avec le sol, & saturé d'humidité, doit nécessairement déposer de cette humidité sur la surface intérieure des cloches.

En rapprochant tous les faits observés sur la *rosée*, & les soumettant à la théorie de M. Wells, c'est-à-dire, au dépôt de l'humidité sur les corps plus froids que l'air qui les touche, & aux refroidissemens des corps, par la rayonnance du calorique, on parvient à expliquer tous les phénomènes de la *rosée*, connus jusqu'à présent.

C'est ainsi, par exemple, que l'on peut expliquer, comment les foibles abris que les jardiniers emploient, empêchent les plantes délicates de périr, en les garantissant de l'action du froid qui règne dans l'atmosphère, parce que leur surface tournée du côté des plantes, leur rend la chaleur rayonnante que celle ci leur envoie, & s'oppose à l'abaissement de température qu'elles éprouveroient dans l'air, puisque leur chaleur rayonnante ne seroit pas remplacée par celle, que leur enverroit l'atmosphère, dans un temps clair & serein.

Dès qu'il s'élève du vent pendant la formation de la *rosée*, celui-ci en arrête & retarde les progrès, parce que les nouvelles couches qu'il amène, étant plus chaudes que la masse d'air qu'il remplace, cèdent aux corps terrestres, soumis à leur influence, une quantité de calorique plus grande que celle qu'ils en reçoivent, ce qui établit la tendance de ces corps vers la *rosée*. A cette action s'en joint une autre, celle de favoriser & d'accélérer l'évaporation.

Lorsque le refroidissement de l'herbe & des autres corps se fait avec rapidité, la *rosée* se congèle à leur surface, & passe à l'état de gelée blanche; l'eau ayant un pouvoir rayonnant, supérieur à celui des autres corps, accélère la conversion de la *rosée* en glace.

On explique, à l'aide des mêmes principes, la formation artificielle de la glace, qui a lieu au Bengale, pendant les nuits d'hiver, & par une température au-dessus de zéro (*voyez* Glace artificielle). Les cannes à sucre & les tiges de maïs, que les fabricans déposent dans les excavations, ne possédant, qu'à un foible degré, la faculté conductrice du calorique, empêchent celui qui s'échappe du sol, de se transmettre à l'*eau douce, bouillie*, renfermée dans de petites terrines d'environ un pouce & un quart de profondeur, auxquelles les mêmes substances servent de support.

M. Willaume & sir Robert Barker expliquent cette congélation par l'évaporation de l'eau. M Wells, après avoir observé que les nuits calmes & sereines, étoient celles où l'évaporation réussissoit le mieux, & que les nuages & les vents nuisoient, au contraire, à la formation de la glace, quoique ce dernier favorisât l'évaporation, l'attribua, comme la *rosée*, au rayonnement du calorique vers le ciel.

Pour le prouver, M. Wells répéta en Angleterre les expériences de la congélation pratiquées au Bengale. De l'eau douce, bouillie, fut placée sur de la paille, au fond d'une excavation de quatre pieds de profondeur; elle se gela, quoique la température, à deux pieds au-dessus de terre, fût à + 2°,5 centigrades. Enfin, pour prouver que l'évaporation n'influoit en rien à cette congélation, il pesa deux onces d'eau, qu'il soumit ainsi à la congélation; la température étant de + 1°,1 centigrade, l'eau que la soucoupe de porcelaine contenoit, se gela dans la nuit, & son poids néanmoins s'accrut de 3 grains environ.

De sa théorie de la *rosée*, M. Wells en déduit l'explication de plusieurs phénomènes qui ont rapport avec elle. On peut, pour connoître parfaitement cette théorie, consulter l'*Essai sur la rosée, & sur divers phénomènes qui ont des rapports avec elle*, par Charles Williame Wells, D. M., traduit par Auguste Tardeux.

ROSETTE; de *rose*; s. f. C'est, en *métallurgie*, le cuivre raffiné qu'on lève en gâteau du bassin qui le contient. *Voyez* Cuivre.

ROTATION; *de* rotare, *tourner*; agere, *agir*; rotatio; *rotation*; s. f. Mouvement circulaire d'un corps.

Rotation, en *astronomie*, est le mouvement des corps célestes, le soleil, les planètes, les satellites, &c., autour de leur axe. *Voyez* Rotation des planètes.

ROTATION, en *géométrie*, c'eſt la révolution d'une ſurface autour d'une ligne immobile, nommée *axe de rotation*.

ROTATION en *mécanique*, eſt le mouvement d'un corps qui roule toujours, ſoit dans l'eſpace, ſoit ſur un plan.

ROTATION (Axe de). Ligne droite ou axe, autour duquel des plans, ou des corps ſolides, tournent. *Voyez* AXE DE ROTATION.

ROTATION (Centre de). Point autour duquel un corps tourne. *Voyez* CENTRE DE ROTATION.

ROTATION (Centre ſpontané de). Point autour duquel tourne un corps qui a été en liberté, & qui a été frappé, ſuivant une direction qui ne paſſe pas par ſon centre de gravité. *Voyez* CENTRE SPONTANÉ DE ROTATION.

ROTATION DES ÉTOILES. Mouvement autour d'un axe, que Herſchel ſuppoſe, être propre à un grand nombre d'étoiles, à l'aide duquel exiſte la variation périodique de leur lumière. La durée de ce mouvement de *rotation* eſt celui de la variation que leur lumière préſente.

ROTATION DES PLANÈTES. Mouvement par lequel le ſoleil, les planètes & les ſatellites, tournent ſur leur axe d'occident en orient.

Toutes les obſervations faites, juſqu'à préſent, ont prouvé, d'une manière inconteſtable, que toutes les planètes tournent ſur leur axe d'occident en orient; mais, comme c'eſt par les taches obſervées ſur leur ſurface, que l'on a déterminé la durée de leur *rotation*, il eſt quelques planètes, comme Cérès, Pallas, Junon, Veſta & Uranus, dont la durée de leur *rotation* n'a pas encore été déterminée, & ce mouvement n'a été annoncé, exiſter dans ces planètes, que par analogie.

Nous allons préſenter ici une table de la durée de la *rotation* des corps céleſtes, pour leſquels cette durée a pu être déterminée.

Noms des corps céleſtes.	Jours.	Heures.
Le ſoleil	25	9,6
Mercure	1	0,912
Vénus	0	23,352
La terre	0	23,934
La lune	27	7,71
Mars	2	1,048
Jupiter	0	9,976
La terre	0	10,272

Il eſt vraiſemblable, que les ſatellites de Jupiter, Saturne & Uranus, ont auſſi, comme la lune, un mouvement de *rotation* ſur leur axe; mais on ne peut le regarder que comme très-vraiſemblable, car on n'a pu, juſqu'à préſent, s'en aſſurer, & encore moins en déterminer la durée. *Voyez* SOLEIL, PLANÈTES, SATELLITES.

ROTATION DES MOLÉCULES LUMINEUSES. Mouvement de *rotation*, ou mieux d'oſcillation dans les molécules de la lumière, imaginé par M. Biot, pour expliquer les effets de la polariſation de la lumière. *Voyez* POLARISATION DE LA LUMIÈRE.

ROTATIVE; *de* rotation; adject. Corps qui tourne.

ROTATIVE (Machine). Machine qui produit des effets en tournant.

Il exiſte un grand nombre de *machines rotatives*, parmi leſquelles nous diſtinguerons: 1°. celle d'Amontons, pour élever les corps à l'aide d'un cylindre ou tambour (1); 2°. celle que le marquis Ducreſt a decrite & publiée, en 1777, & qui eſt fondée ſur d'autres principes; 3°. la pompe à incendie de M. Dickinſon; 4°. le moyen employé par Woff, dans ſes machines à feu, qui conſiſte en une roue dentée, ou une manivelle, fixée ſur l'axe de rotation de la machine, que l'on veut mouvoir circulairement; leſquelles communiquent avec une tringle, articulant ſur l'extrémité d'un levier d'oſcillation, ſoit par une roue dentée qui s'engrène dans celle de l'axe de rotation, ſoit par une ouverture dans laquelle paſſe le bras de la manivelle (*voyez* MOUCHE, MACHINE A FEU, MACHINE A VAPEUR); 5°. une machine nouvelle, décrite dans les *Annales des Arts & Manufactures*, tom. IX, pag. 223.

ROTATIVE (Pompe à feu). Cette dernière machine de rotation ſe compoſe d'un vaſe elliptique de fonte, AA, *fig.* 1173, dans laquelle eſt placé un cylindre BB, qui le touche aux deux extrémités de ſon petit diametre. Deux clapets de métal, à charnière, CC, munis de reſſorts, ſont placés ſur ce cylindre. Deux tuyaux EE, communiquent dans la partie inférieure avec l'eau qu'on veut aſpirer; deux autres, FF, communiquent avec le réſervoir dans lequel on veut élever l'eau.

Tournant le cylindre dans le ſens BBK, les clapets, touchant continuellement l'ellipſe, augmentent les eſpaces HH, qui communiquent aux tuyaux d'aſpiration EL, & diminuent les eſpaces GG, qui communiquent aux tuyaux d'élevation FF; par ce moyen, l'eau aſpirée entre continuellement dans l'eſpace qui s'agrandit, & l'eau refoulée monte dans les tuyaux d'élévation. Arrive l'inſtant où les clapets ſe replient dans une entaille, pour paſſer entre le cylindre & l'ellipſe, bouchent les ouvertures FF; puis, ces clapets

(1) *Recueil des machines & inventions approuvées par l'Académie des ſciences*, tome I, page 103.

ayant dépaſſé les ouvertures E E, rechaſſent devant eux l'eau contenue dans les eſpaces G G, diminuent ces eſpaces, & forcent l'eau d'entrer par les tuyaux d'aſpiration E E, à paſſer dans les tuyaux d'élévation F F, & à monter dans le réſervoir ſupérieur.

On donne, au tuyau elliptique, une ſituation horizontale ou verticale, & à l'axe de rotation du cylindre, une ſituation verticale ou horizontale; on peut appliquer à cet axe toute eſpèce de moteur rotatif: ſoit l'eau, le vent, les animaux ou la vapeur.

Il eſt facile de conclure, de ce ſimple expoſé, combien il eſt facile, par un mouvement de rotation conſtant, d'élever de l'eau, ſans interruption, dans un réſervoir donné.

Ordinairement, ces ſortes de machines ſe compoſent d'un tuyau, ou anneau cylindrique, dans lequel entre la vapeur. Cette vapeur comprime & chaſſe, dans cet anneau, un piſton qui communique à un axe, & le fait tourner; des ſoupapes diſtribuées dans l'anneau, ſervent, les unes à faire introduire la vapeur; les autres, à faire introduire les ſubſtances réfrigérantes, qui doivent la condenſer & la faire ſortir.

Pluſieurs de ces ſortes de machines ont été imaginées, décrites & publiées dans les divers recueils deſtinés aux arts, métiers & manufactures. Une de ces machines a été décrite dans les *Annales des Arts & Manufactures*, tom. VI, pag. 5.

ROTOLO. Poids en uſage à Malte. Il en exiſte de deux ſortes: le foible & le fort. Le *rotolo* foible = 2 liv. $\frac{1}{5}$ = 1,617 liv. = 789 grammes.

Le *rotolo* fort = 2 liv. $\frac{1}{4}$ = 1,7787 liv. = 870 grammes.

ROTONDITÉ; *de* rotare, *tourner*; ſ. f. *Rondeur*, *ſphéricité*. Voyez ces deux mots.

ROTTOLO. Poids en uſage à Gênes; il en eſt de quatre eſpèces.

1°. Le *rottolo* de cantaro = 0,9849 liv. = 482 gram.

2°. Le *rottolo* peſi groſſi = 0,9735 liv. = 476 gram.

3°. Le *rottolo* poids de caiſſe = 1,0046 liv. = 491 gram.

4°. Le *rottolo* poids de douane = 1,112 = 543 gram.

Rottolo. Poids de 12 liv. employé à Liſbonne. Le *rottolo* = 11,245 liv. = 3,4989 kilog.

ROTTON. Poids de Smyrne = 120 drachmes = 0,7491 liv. = 399 gram.

ROTTULE. Poids d'Egypte & de l'Aſie. Il en faut 125 pour un talent de Moyſe, & 150 pour un talent de Babylone. Le *rottule* = 12 onc. = 96 drachmes = 0,4566 liv. = 223 gram.

ROUAGE; *de* rota, *roue*; ſ. m. Aſſemblage de roues.

Rouage, en *mécanique*, eſt une machine compoſée de pluſieurs roues, deſtinées à produire un effet quelconque par leur combinaiſon.

ROUBLE. Monnoie d'or & d'argent, en uſage en Ruſſie.

Le *rouble* d'argent = 2 poltinick = 33 altine = 100 copeck = 400 poluſchk = 4,735 liv. = 4,6775 fr.

Le *rouble* d'or, que l'on dit égal au *rouble* d'argent, équivaut cependant, d'après ſon poids, ſon titre, & le rapport de l'or à l'argent, à 4,934 liv. = 4,874 fr.

ROUE; rota; *rade*; ſ. m. Corps rond, & ordinairement plat, de bois, de métal, ou d'autres matières ſolides; ce corps eſt mobile ſur un eſſieu ou axe.

En *mécanique*, la *roue* eſt une puiſſance employée dans un grand nombre de machines, telles que les horloges, les moulins, &c; elle ſert ordinairement, dans ces circonſtances, à former des rouages ou des aſſemblages de *roues*.

On diſtingue deux ſortes de *roues*; les unes tournent toujours dans le même lieu, ſur un axe fixé à leur centre, & dont les pivots tournent dans des trous qui leur ſervent d'appui; telles ſont les *roues* des moulins, des horloges, des tourne-broches, &c. Ces ſortes de *roues* reçoivent le mouvement, & le tranſmettent par certaines parties ſaillantes, qu'on réſerve ou qu'on ajoute à leur circonférence, & que l'on nomme *dents*, *chevilles*, *vannes*, &c. (*Voyez* Roues d'engrenage.) Les *roues* de l'autre eſpèce, roulant ſur leur circonférence, portent leur centre, & l'axe ou l'eſſieu qui les traverſe, dans des directions parallèles au plan, ou au terrain qu'elles parcourent; telles ſont les *roues* des voitures, carroſſes, charrettes, &c. Ces ſortes de *roues* ont deux mouvemens, l'un, de leur centre, qui s'avance en ligne droite, & l'autre, de toutes leurs parties, qui circulent tout autour de ce centre. (*Voyez* Roues de voiture.) Ces deux eſpèces de *roues*, peuvent être conſidérées comme des aſſemblages de leviers.

Roue a aube. *Roue* miſe en mouvement par le choc de l'eau.

Ces *roues*, *fig.* 1174, ont, ſur leur circonférence, des palettes ou aubes, *a a a*, que l'eau A B, choque en ſe mouvant. De ce choc, réſulte un mouvement de rotation ſur l'axe C de la *roue*, lequel mouvement peut être communiqué, par ce même axe, & occaſionner d'autres mouvemens.

Ces *roues* sont les premières puissances des machines qu'elles font mouvoir.

De nombreuses expériences ont été faites pour déterminer la vitesse des *roues*, comparée à celle du courant qui les fait mouvoir, ainsi qu'au nombre d'ailes ou d'aubes dont on doit couvrir la circonférence. Bossut & Smeaton, se sont particulièrement occupés de cet objet.

Quant au nombre d'aubes, Bossut a trouvé que, si l'aube verticale est enfoncée de toute sa longueur dans le fluide, & que cette longueur soit égale, à la cinquième partie du rayon total de la *roue*; que, par conséquent, l'arc d'enfoncement soit de 72 degrés; le nombre des aubes, pour produire le plus d'effet, doit être de trente-six, & qu'il faudra, plus ou moins de trente-six ailes, selon que l'arc de la *roue* enfoncée dans l'eau, sera au-dessus ou au-dessous de 72 degrés. Voyez *Hydrodynamique de Bossut*, tom. II, pag. 354.

Pour ce qui est de la vitesse, il suit des formules de M. Gueniveau, que les aubes doivent prendre une vitesse égale à celle de la moitié du courant, pour obtenir le maximum. Il résulte des expériences de Bossut, que cette vitesse doit être environ deux cinquièmes de celle du courant, & des expériences de Smeaton, qu'elles doivent être exactement la moitié.

Enfin, d'après les calculs de M. Gueniveau, *Essai sur la science des Machines*, pag. 129, les effets des *roues à aubes* sont, comme le produit des surfaces qui reçoivent l'impression, par le cube des vitesses des courans, & pour une même *roue*, & une même dépense d'eau, comme les carrés des vitesses des courans.

Relativement aux effets, comparés aux forces employées, M. Gueniveau déduit de ses calculs, (pag. 130), que l'effet maximum des *roues à aubes*, est égal à la moitié du produit du poids de l'eau employée par la hauteur, qui sera censée produire la vitesse du courant (*voyez* Force des eaux, Vitesse des eaux); & si cet effet étoit entièrement employé à élever de l'eau, la limite de l'effet de la machine, seroit d'élever, à la même hauteur, la moitié de la quantité d'eau employée, ou consommée, comme moteur; ce qui est, suivant l'expression de Borda, la moitié du plus grand effet, de tous les effets possibles.

Dans quelques circonstances, on fait mouvoir les *roues à aubes* dans un coursier; alors on obtient le plus grand effet possible, de la quantité d'eau employée.

Roues a augets. *Roues* mues par le poids de l'eau, ou en même temps, par le poids & par le choc de l'eau.

Ces *roues*, *fig.* 1147 (*a*), ont, sur leur circonférence, une suite d'augets, ou petites caisses *b*, *b*, *b*, *b*, dans lesquels l'eau E, coulant dans un canal AB, tombe pour les emplir, & le poids de l'eau, qui charge un seul côté de la roue EDF, la force à se mouvoir. En tournant, les auges laissent sortir l'eau qu'elles contiennent, lorsqu'elles sont arrivées en F, de manière que, dans la portion de la circonférence FGE, les auges sont vides.

Par le poids de l'eau, il s'établit naturellement un mouvement de rotation sur l'axe C, lequel mouvement, peut être communiqué à d'autres rouages, & devenir ainsi une puissance mécanique.

De nombreuses expériences ont été faites, pour déterminer la meilleure forme à donner aux auges, leur nombre, & l'endroit où l'eau doit tomber pour produire le plus grand effet.

De toutes ces expériences, il résulte, que l'effet des *roues à augets* est beaucoup plus considérable que celui des *roues* à aubes; on l'estime, lorsque leur vitesse est très-petite, égale au poids d'un prisme d'eau, qui auroit pour base, la section normale de la couronne d'eau contenue dans les auges, & pour hauteur, celle de la chute, multipliée par le rayon de la *roue*; enfin, une certaine quantité d'eau, sera employée d'autant plus utilement sur une *roue à augets*, que celle-ci tournera plus lentement, pourvu, toutefois, qu'elle soit reçue en entier dans la *roue*.

Habituellement, on estime l'effet des *roues à augets*, comparées à celle de l'eau dépensée, comme le double de l'effet qui seroit produit sur les *roues à aubes*.

En agissant sur les *roues à augets*, l'eau produit deux effets distincts : 1°. elle agit, par son poids, c'est-à-dire, par le poids de l'eau contenue dans les augets; 2°. elle agit, par son choc, sur les parois des augets; il est donc convenable de disposer ceux-ci, & de déterminer le point d'où l'eau doit tomber, en dedans, de manière que son choc soit le plus grand possible, conséquemment, que le courant, ou la direction du fluide, soit perpendiculaire aux parois choquées.

Il paroît résulter des observations, des recherches & des calculs de M. Gueniveau, que la moyenne des effets produits par les *roues à augets*, ordinairement employées, est estimée les trois quarts, ou les quatre cinquièmes, du plus grand de tous les effets possibles. On peut, pour avoir de plus grands détails sur les *roues* hydrauliques, consulter l'*Essai sur la science des machines*, par M. Gueniveau.

Roue a élever l'eau. *Roue* qui puise de l'eau par des caisses, des godets, des pots, des tuyaux, placés sur sa circonférence, qui élève cette eau en tournant, & la verse dans une auge, lorsqu'elle est à la hauteur convenable.

Un grand nombre de ces *roues* existent, & sont représentées dans plusieurs collections de machines.

Parmi toutes ces machines, nous nous contenterons de faire connoître la *roue* à tympan, parce

que c'est celle qui perd la moindre quantité de l'eau qu'elle puise, & qui paroît avoir le moins de frottement.

Cette machine, dont parle Vitruve, que l'on emploie à Zurich, & qui a été perfectionnée par Delafaye, se compose de quatre canaux courbes, CDEFG, *fig.* 1174 (*b*), aboutissant à un treuil B. La courbure de ces canaux est celle de la développée du cercle. Dès qu'une des extrémités des courbes C, trempe dans l'eau qu'on veut élever, celle qui arrive immédiatement après, verse son eau dans le treuil; l'eau contenue dans les deux autres canaux, se trouve toujours dans la verticale, au-dessous de l'axe du treuil. Cette *roue* est mue par des aubes, placées sur sa circonférence.

Il résulte de cette construction, que le fardeau à élever, fait toujours uniformément le même effet, qui est le moindre qu'il soit possible, pendant que la puissance est appliquée le plus avantageusement qu'il se peut, & ces deux conditions remplies, sont la plus grande perfection qu'on puisse desirer dans une machine. Delafaye la croit préférable à la vis d'Archimède.

On pourroit regarder cette *roue* comme la plus parfaite de celles qu'on emploie pour élever l'eau, si elle n'avoit pas un désavantage, commun avec le tympan, qui est de ne la pouvoir élever qu'à la hauteur de son demi-diamètre.

En général, toutes ces machines sont peu employées, parce qu'elles n'offrent point d'avantages dynamiques sur les *roues* à augets, & que les dépenses d'établissement & d'entretien, qu'elles nécessitent, les rendent beaucoup inférieures à celles-ci.

Roues d'angles. *Roues* dont les axes font entr'eux un angle déterminé, & qui se font mouvoir l'une par l'autre, en engrenant leurs dents.

On a représenté, *fig.* 1175, un de ces engrenages. ABCD est l'une des *roues*, EFGH est l'autre *roue*; LK est l'axe de la première *roue*, LM celui de la seconde; ces deux axes font entr'eux un angle KLM, qui est celui du changement de direction, produit dans la rotation, par cet engrenage.

Le principe de la construction de ces *roues d'angles*, ne consiste que dans les surfaces des deux cônes, PQ, *fig.* 1175 (*a*), placées l'une sur l'autre. Si les cônes tournent sur leurs axes, & que les bases soient égales, ils feront leur révolution dans le même temps; si les bases sont inégales, la durée de leur révolution sera en raison inverse des diamètres des bases. Ainsi, si le cône Q, a sa base d'un diamètre double de celui du cône P, lorsque ce dernier aura fait une révolution, le premier n'aura fait qu'un demi-tour.

Il ne s'agit plus, d'après cela, que de canneler les surfaces des cônes, en divergeant depuis le centre vers leurs bases, d'arrondir les angles des cannelures, & d'en former des dents, pour avoir des *roues d'angles* dentelées. Mais, comme les cannelures qui approchent du sommet des cônes, seroient trop foibles pour qu'on pût s'en servir utilement, il est bon d'en retrancher une partie, & pour rendre ces *roues* plus légères, il ne faut laisser que l'épaisseur nécessaire pour la solidité de l'engrenage.

Roues d'engrenage. *Roues* qui tournent toujours dans le même lieu, qui reçoivent & transmettent le mouvement, par des parties saillantes, qui engrènent les unes dans les autres.

Ces sortes de *roues* sont considérées comme des leviers du premier genre, qui servent à égaler l'action de puissances fort différentes les unes des autres, à transmettre le mouvement au tout, à en changer la direction, & à faire varier la vitesse dans l'une ou l'autre des puissances.

En effet, 1°. les deux dents A, B, *fig.* 1175 (*b*), peuvent être prises pour les extrémités d'un levier, partagé en deux parties égales, par le point fixe, ou centre de mouvement C, & si l'on place, sur le même axe, une autre *roue ab*, une fois plus petite, celle des deux puissances qui agit sur la dent *a*, étant une fois plus près du centre que l'autre, devient, par cette raison, une fois plus foible. On peut donc, par ce moyen, égaler une force de cinquante kilogrammes à celle de cent kilogrammes.

2°. On auroit encore le même effet, si la petite *roue*, au lieu d'être immédiatement appliquée sur la grande, étoit fixe à l'autre bout de l'axe prolongé; de cette manière, le mouvement de la grande *roue* A, *fig.* 1175 (*c*), peut se transmettre à une grande distance, par la petite *roue* ou pignon B, qui tient au même axe.

3°. Si cette *roue*, AC, *fig.* 1175, engrène une autre *roue* CG, dont les dents fassent entr'elles un angle donné, le mouvement qui lui sera transmis changera de direction, & les deux axes feront un angle, qui dépendra de celui des dents & du rapport des diamètres des *roues*. Si les *roues* ont un même diamètre, & que les dents fassent un même angle sur les deux *roues*, le changement deviendra horizontal, de vertical qu'il étoit.

4°. Enfin, si la *roue* D, *fig.* 1175 (*d*), a quatre fois autant de dents que la *roue* E, celle-ci fera quatre tours pendant que la première n'en fera qu'un, & réciproquement; si l'on fait faire un tour à celle-ci, on en fera faire quatre à la petite *roue* E.

Quant à la théorie des *roues* dentées, ou d'engrenage, c'est-à-dire, de celles qui ont des parties saillantes à leur circonférence, elle peut être renfermée dans la règle suivante. La raison de la puissance au poids, pour qu'il y ait équilibre, doit être la même que la raison des produits des rayons des pignons, au produit des rayons des *roues*. Ainsi, le poids A, *fig.* 1176, est à la force appliquée en D, par le principe du levier, comme

CD, rayon de la *roue*, est à CB, rayon du pignon. Cette force en D, est à la force appliquée en G, comme le rayon de la *roue* EG, est au rayon du pignon EF; la force en G, est à la force en K, comme HK, rayon de la *roue*, est à HI, rayon du pignon. Donc, le poids A, est à la force en K, comme $CD \times EG \times HK$, est à $CB \times EF \times HI$, c'est-à-dire, comme le produit des rayons des *roues*, est au produit des rayons des pignons.

Ainsi, 1°. en multipliant le poids par le produit des rayons des pignons, & en divisant le tout par le produit des *roues*, on aura la puissance qui doit soutenir ce poids.

Supposons, par exemple, que le poids à soutenir A, soit de 6000 kilogrammes, CB de 6 centimètres, CD de 34 centimètres, EF de 5 centimètres, EG de 35 centimètres, HI, de 4 centimètres, HK de 27; le produit de CB par EF, par HI, sera de 120; celui de CD, par EG, par HK, sera de 32130; multipliant donc 6000 par 120, & divisant le produit par 32130, on aura 22 $\frac{2}{5}$, pour la puissance capable de soutenir les 6000 kilogrammes; & une petite augmentation à cette puissance, suffiroit pour enlever le poids, s'il n'y avoit pas de frottement à vaincre.

2°. En multipliant la puissance par le produit des rayons des *roues*, & en divisant le produit total par le produit des rayons des pignons, le quotient sera le poids que la puissance peut soutenir. Ainsi, si dans l'exemple, c'eût été la puissance de 22 $\frac{2}{5}$ qui eût été donnée, on auroit trouvé, pour le poids qu'elle peut soutenir, 6000 kilogrammes.

3°. Une puissance & un poids étant donnés, trouver le nombre des *roues*, & quel rapport il doit y avoir dans chaque *roue*, entre le rayon du pignon & celui de la *roue*, pour que la puissance, étant appliquée perpendiculairement à la circonférence de la *roue*, le poids soit soutenu.

Divisez le poids par la puissance, résolvez le quotient dans les facteurs qui le produisent, & le nombre des facteurs sera celui des *roues*, & les rayons des pignons devront être en même proportion, à l'égard des rayons des *roues*, que l'unité à l'égard de ces différens facteurs.

Supposons, par exemple, qu'on ait un poids de 30,000, & une puissance de 60, il vient 500 au quotient, qui se résout par les facteurs 4, 5, 5, 5. Il faut donc employer quatre *roues*, dans l'une desquelles le rayon du pignon soit à celui de la *roue*, comme 1 est à 4, & dans les autres, comme à 5.

4°. Lorsqu'une puissance meut un poids, par le moyen de plusieurs *roues*, l'espace parcouru par le poids, est à l'espace parcouru par les puissances, comme la puissance au poids; & par conséquent, plus la puissance est grande, plus le poids aura de vitesse, & réciproquement.

5°. Les espaces parcourus par les poids & par les puissances, sont entr'eux, dans la raison composée du nombre des révolutions de la *roue* la plus lente, au nombre des révolutions de la *roue* la plus prompte, & de la circonférence du pignon de la *roue* la plus lente, à la circonférence de la *roue* la plus prompte; & comme l'espace parcouru par le poids, est toujours à l'espace parcouru par la puissance, dans la raison de la puissance au poids, il s'ensuit que, la puissance est toujours au poids qu'elle peut soutenir, dans la même raison composée, du nombre des révolutions de la *roue* la plus lente, au nombre des révolutions de la *roue* la plus prompte, & de la circonférence du pignon de la *roue* la plus lente, à la circonférence de la *roue* la plus prompte.

6°. Etant donnée, la circonférence du pignon de la *roue* la plus lente, & la circonférence de la *roue* la plus prompte, aussi bien que la raison qui est entre le nombre des révolutions, de la première de ces *roues* à l'autre; trouver l'espace que doit parcourir la puissance, afin que le poids parcoure un espace donné.

Multipliez la circonférence du pignon de la *roue* la plus lente, par l'antécédent de la raison donnée, & la circonférence de la *roue* la plus prompte, par le conséquent de la même raison. Trouvez ensuite une quatrième proportionnelle à ces deux produits, & à l'espace qu'on veut faire décrire au poids, & vous aurez l'espace que doit parcourir la puissance. Supposons, par exemple, que la raison des révolutions de la *roue* la plus lente, à celle de la plus prompte, soit de 2 à 7; que l'espace à faire parcourir au poids soit de 30 mètres; le rapport de la circonférence du pignon de la *roue* la plus lente, à la circonférence de la *roue* la plus prompte, étant supposé de 3 à 8, on aura, avec ces conditions, 280 mèt., ou $7+8+30$, divisés par $2+3$, pour l'espace que doit parcourir la puissance.

7°. Connoissant la raison de la circonférence de la *roue* la plus prompte, à celle du pignon de la plus lente, la raison des révolutions & le poids; trouver la puissance.

Multipliez les antécédens de ces deux raisons l'une par l'autre, & faites de même des conséquens; trouvez ensuite le produit des antécédens, à celui des conséquens & au poids donné, une quatrième proportionnelle, & vous aurez la puissance cherchée. Que la raison des circonférences soit celle de 8 à 3, par exemple; la raison des révolutions celle de 7 à 2, & que le poids soit de 2000, on aura 214 $\frac{2}{7}$ pour la puissance. On trouveroit, de la même manière, le poids, si c'étoit la puissance qui fût donnée.

8°. Etant données, les révolutions que doit faire la *roue* la plus prompte, pendant que la plus lente en fait une, ainsi que l'espace dont il faut élever le poids, & la circonférence de la *roue* la plus lente; trouver le temps qui sera employé à l'élévation de ce poids.

Trouvez

Trouvez, premièrement, une quatrième proportionnelle à la circonférence du pignon de la *roue* la plus lente, à l'espace que le poids doit parcourir, & au nombre des révolutions de la *roue* la plus prompte, & vous aurez le nombre des révolutions que doit faire cette *roue*, pendant que le poids s'élève de la quantité demandée. Trouvez ensuite, par expérience, le nombre des révolutions que fait la *roue* la plus prompte, dans une heure, par exemple, & faites servir ce nombre de diviseur, au quatrième terme de la proportion dont on vient de parler. Le quotient sera le temps employé à l'élévation du poids.

Au reste, il est bon de remarquer, en finissant cet article, que, quoique la multiplication des *roues* soit souvent fort utile dans la mécanique, soit pour aider le mouvement, soit pour l'accélérer, cependant, cette même multiplication entraîne aussi, d'un autre côté, une plus grande quantité de frottemens, & qui peut devenir si considérable, qu'elle égaleroit, ou même surpasseroit, l'avantage que la multiplication des *roues* pourroit produire. C'est à quoi on ne fait pas assez d'attention, lorsqu'on veut construire une machine, surtout si cette machine est un peu composée.

Roue des carrières. Machine dont on se sert, dans les environs de Paris, pour retirer les pierres des carrières.

Quoique cette *roue* puisse servir à élever tout autre fardeau, on lui a donné le nom de *roue des carrières*, parce qu'elle est plus employée dans les carrières qu'ailleurs.

Cette machine, *fig.* 1177, est, à proprement parler, un treuil, qui, au lieu d'être mis en jeu par des leviers croisés, ou une manivelle, y est mis par une *roue* R *r*, dont la circonférence est garnie de chevilles, perpendiculairement au plan de la *roue*. C'est à ces chevilles qu'on applique la puissance, qui se compose ordinairement d'hommes, qui agissent par leur poids, & la résistance, qui est le fardeau à élever, est attaché à la corde C *c*, qui s'enveloppe sur le treuil T, lequel sert d'axe à la *roue* R *r*, & dont les deux extrémités roulent sur des pièces de bois debout A B, D E, maintenues par des pieux de charpente. *Voyez* Treuil.

Dans l'axe du treuil sont les points d'appui de la *roue*; & comme la *roue* a un diamètre beaucoup plus grand que celui du treuil, un homme peut enlever, par le moyen de cette machine, un fardeau d'un poids beaucoup plus grand que le sien, mais non pas, cependant, dans le rapport inverse du diamètre de la *roue* & du treuil; car, le fardeau attaché à la corde C *c*, & dont la direction est verticale, agit toujours par le rayon horizontal du treuil, & par conséquent, perpendiculaire au bras du levier par lequel il agit, ce qui est le plus avantageux (*voy.* Levier); au lieu que l'homme, dont le poids a aussi une direction verticale, ne peut pas agir par le rayon horizontal de la *roue*, parce qu'il n'a pas une hauteur suffisante; mais par un rayon oblique, ce qui diminue son effort, & cela, d'autant plus, que le rayon est plus oblique à la direction du poids de l'homme; car, s'il agissoit par le rayon vertical, son poids seroit nul: son effort diminue donc d'autant plus l'effet qu'il produit, que l'homme agit par un rayon plus éloigné du rayon horizontal, & qu'il fait, avec ce rayon horizontal, un angle plus approchant de l'angle droit.

M. Auguste Albert a remédié à cet inconvénient, en imaginant un moyen de placer les hommes à l'extrémité du levier horizontal. Sa machine est décrite, sous le titre de *roue à double force*, dans les *Annales des Arts & Manufactures*, tome XX, page 225. Avant M. Albert, on avoit déjà proposé divers moyens, de remédier à l'inconvénient du mauvais placement des hommes.

Quelque simple que paroisse cette machine, elle est peu employée, à cause des dangers qu'elle présente; car, si la corde vient à casser, l'homme qui, par son poids, tend à faire tourner la *roue*, n'éprouvant plus de résistance, reçoit une accélération de vitesse, par laquelle il prend un mouvement centrifuge, qui lui fait abandonner la *roue*, & il va se rompre les membres sur le terrain.

Roues de voiture. *Roues* sur lesquelles on place les voitures, & qui ont deux sortes de mouvement, c'est-à-dire, dont le centre s'avance en ligne droite, pendant que les autres parties tournent autour de lui.

Ces *roues* sont placées au rang des leviers du second genre, qui se répète, autant de fois, qu'on peut imaginer de points à la circonférence (*voyez* Levier); car, chacun des points, est l'extrémité du rayon C M, *fig.* 1178, appuyé, d'une part, sur le terrain M, dont l'autre bout C, chargé de l'essieu qui porte la voiture, est en même temps tiré par la puissance P, qui le mène; de sorte que, si le plan étoit parfaitement uni & de niveau, si la circonférence des *roues* étoit bien ronde & sans inégalités, s'il n'y avoit aucun frottement de l'axe aux moyeux, & si la direction de la puissance étoit toujours appliquée parallèlement au plan, une petite force mèneroit une charrette très-pesante; car, la résistance qui vient de son poids, repose entièrement sur le terrain, par le rayon C M, ou par un semblable, qui lui succède l'instant d'après.

Mais, de toutes les conditions que nous venons de supposer, & dont le concours seroit nécessaire pour produire un tel effet, à peine s'en rencontre-t-il quelques-unes, dans l'usage ordinaire. Les *roues* de charrettes sont grossièrement arrondies, & garnies de gros clous; les chemins sont inégaux par eux-mêmes, ou ils le deviennent par le poids de la voiture qui les enfonce; ces inégalités, soit des *roues*, soit du terrain, font que, la

roue s'appuie sur le terrain, par un rayon C Q, ou C N, oblique à la direction C P de la puissance, ou à la direction C M de la résistance : le poids qui réside en C, résiste donc à la puissance, qui ne peut le faire avancer qu'en le faisant monter, autant que le point Q, ou N, est au-dessus du point M. La puissance est donc, alors, obligée de soutenir une partie du poids de la voiture, comme si elle étoit placée sur un plan incliné.

D'ailleurs, quand les circonférences rouleroient sur des surfaces parfaitement unies, droites & dures, il se fait, indispensablement, de l'essieu aux moyeux, un frottement considérable.

Les creux & les hauteurs qu'on rencontre dans les chemins, changent aussi la direction de la puissance. Un cheval placé plus haut ou plus bas, par la disposition du terrain, au lieu de faire son effort par la ligne C P, parallèle à la portion du plan, qui porte actuellement les *roues*, le fait assez souvent par C S ou C R, c'est-à-dire, obliquement à la direction C M de la résistance, & par conséquent, avec désavantage ; car, une charrette qui se meut assez facilement, avec la force d'un seul cheval, sur un terrain horizontal, a souvent besoin de plusieurs chevaux, pour être tirée sur un chemin, qui va tant soit peu en montant.

S'il n'est pas possible de se mettre absolument au-dessus de toutes ces difficultés, on peut cependant les prévenir en partie, en employant de grandes *roues*, plutôt que des petites ; car, il est certain, que les petites *roues*, s'engagent plus que les grandes, dans les creux du terrain, comme on peut le voir par la *fig.* 1178 (*a*), où le rayon C *q* de la petite *roue*, qui porte contre le terrain, lorsqu'il s'agit de sortir du trou, est beaucoup plus oblique, à la direction *c p* de la puissance, que ne l'est le rayon C *q* de la grande *roue*, à la direction C P.

De plus, comme la circonférence d'une grande *roue*, mesure, en roulant, plus de chemin que celle d'une petite, elle tourne moins vîte, ou elle fait un moindre nombre de tours pour parcourir un espace donné ; ce qui épargne une partie des frottemens.

On entend par grandes *roues*, celles qui ont au moins six pieds de diamètre. Dans cette grandeur, elles ont encore l'avantage d'avoir leur centre à peu près à la hauteur du trait du cheval, ce qui met son effort dans une direction, perpendiculaire au rayon, qui passe verticalement sur le terrain, c'est-à-dire, dans la direction qu'on regarde, communément, comme la plus favorable.

Cette hauteur de la *roue*, doit être proportionnée à celle de l'animal qui la fait mouvoir. La règle qu'on est dans l'usage de suivre, c'est que la charge & l'axe de la *roue*, soient de même hauteur que la puissance ; car, dit-on, si l'axe étoit plus haut que la puissance qui tire, une partie de la charge porteroit sur elle ; & si l'axe étoit plus bas, la puissance tireroit d'une manière désavantageuse, & auroit besoin d'une plus grande force. Cette règle seroit bonne, si les terrains étoient parfaitement unis & parfaitement durs ; mais Stewein, Walis, Deparcieux & plusieurs autres physiciens, prétendent, avec raison, que pour tirer un fardeau, sur un terrain inégal & raboteux, il est plus avantageux de placer l'axe des *roues*, plus bas que la poitrine du cheval ; cela fait approcher la direction de la puissance, le plus qu'il est possible, du parallélisme, à chacun des petits plans inclinés, que forment les inégalités du plan du terrain.

ROUES ÉLECTRIQUES ; peritrochium electricum ; *rad electrische ;* s. f. Machine de rotation, mise en mouvement par l'attraction & la répulsion électrique.

Il existe plusieurs sortes de *roues électriques*, l'une d'elles, nommée *tourne-broche*, se compose d'un plateau de bois horizontal, ayant un axe vertical, parfaitement mobile dans deux de ses points d'appui. Sur ce plateau, sont fixés vingt à trente petits tubes de verre, terminés par une boule de laiton, ces tubes dépassant le plateau de plusieurs pouces. Si l'on présente l'armure positive E, d'une bouteille de Leyde, aux petites boules, celles ci sont attirées, en recevant, dans leur passage, une portion de l'électricité de la bouteille ; elles sont électrisées positivement. Leur présentant ensuite l'armure négative Ɛ, d'une autre bouteille, elles sont attirées, & puisent, dans leur passage, de l'électricité négative. Représentant l'armure E, elles sont de nouveau attirées, & le mouvement de rotation se continue indéfiniment.

Cette manière de faire mouvoir la *roue électrique*, exigeant une manœuvre continuelle du physicien qui la fait mouvoir, Francklin, pour suppléer à cette manœuvre, en imagina une seconde. C'est un plateau de verre horizontal, couvert, sur les deux faces, d'une feuille métallique, jusqu'à quelques pouces de la circonférence ; deux axes verticaux, sont fixés, un de chaque côté du plateau, & ces axes communiquent à des crapaudines en verre, de manière à ce que le plateau horizontal puisse se mouvoir facilement. Autour de cette roue sont douze colonnes de verre, terminées, dans leur partie supérieure, à la hauteur du plateau, par des boules métalliques. Sur le plateau, sont deux boules métalliques, fixées à l'extrémité d'un diamètre. L'une communique avec l'armure supérieure, l'autre avec l'armure inférieure : électrisant le plateau, l'une des armures est chargée d'une électricité E, par exemple, tandis que l'autre l'est d'une électricité contraire Ɛ. Les deux boules du plateau sont alors attirées par les boules des colonnes, & en passant, elles les électrisent ; six des boutons se trouvent, par ce moyen, électrisés positivement, & les six autres négativement. Après un demi-tour, les boutons électrisés positivement attirent la boule négative du plateau, & les boutons électrisés négativement attirent la boule positive du plateau ; le

mouvement de la *roue* continue, jusqu'à ce que, par l'échange des électricités, entre les boutons des colonnes, & les boules des deux surfaces du plateau, ces derniers soient parvenus à l'état naturel.

Nous avons encore une *roue électrique* extrêmement simple. Celle-ci est formée de plusieurs rayons métalliques recourbés, *fig.* 1052, fixée sur une chape, posée sur une pointe verticale. En électrisant cette *roue*, l'électricité, sortant par les pointes, lui communique un mouvement de rotation. *Voyez* Moulinet électrique.

ROUELLE (Guillaume-François), chimiste célèbre, né à Caen, le 5 septembre 1703, mort à Paris, le 3 août 1770.

Après avoit fait d'excellentes études, *Rouelle*, plein d'ardeur pour la chimie, & ne pouvant avoir de laboratoire, fit ses premières expériences chez un chaudronnier de Caen, qui voulut bien lui prêter sa forge.

Ne trouvant plus, à Caen, les ressources nécessaires pour se perfectionner dans son étude favorite, il vint à Paris, avec deux de ses pays, &, malgré leur peu de fortune réciproque, *Rouelle* parvint à acquérir toutes les connoissances nécessaires, pour soutenir de bons examens dans l'art de guérir.

Obligé de choisir entre la médecine, la chirurgie & l'apothicairerie, il préféra cette dernière branche de connoissance, comme plus analogue à ses goûts. *Rouelle* entra chez Spitzley, successeur de Lemery. Après sept années de travaux continus, dans la chimie, la botanique & l'histoire naturelle, il s'établit, à Paris, en qualité d'apothicaire privilégié.

Pouvant se livrer à son goût dominant, *Rouelle* ouvrit des cours de chimie, qui eurent, d'abord, peu de succès, à cause de son peu de fortune & des discussions qu'il avoit sans cesse avec ses confrères. Le génie de *Rouelle* triompha, & il s'acquit une si grande réputation, comme chimiste, qu'il fut nommé à la place de démonstrateur au Jardin du Roi, malgré ses nombreux concurrens, & leurs vives sollicitations.

Son mérite, comme chimiste, le fit admettre à l'Académie des sciences, en 1744, puis à l'Académie de Stockholm, en 1750.

C'est principalement par ses nombreux travaux, ses leçons instructives, & quelques Mémoires à l'Académie des sciences, que *Rouelle* dut sa grande réputation. On distingue, parmi eux, 1°. son *Mémoire sur les sels neutres & sur la cristallisation du sel marin en particulier*; 2°. *l'inflammation des huiles par l'acide nitrique*; 3°. *la découverte de l'art des embaumemens égyptiens.*

Chargé, par le Gouvernement, de différens travaux, il perfectionna l'art de raffiner le salpêtre, & d'essayer les matières d'or & d'argent.

Rouelle n'a publié aucun ouvrage important. Les *Mémoires de l'Académie des sciences* renferment divers écrits de lui; il a laissé, en manuscrit, ses *Leçons de chimie*; il a publié une *Analyse des eaux de Passy*, in-8°., 1755, Paris.

ROUGE; ruber; *roth*; s. & adj. L'une des couleurs dont la lumière est composée.

En décomposant la lumière par le prisme, on voit que le *rouge* occupe une des extrémités du spectre. Cette couleur étant la plus forte & la plus réfrangible, les physiciens l'ont regardée comme la première de toutes les couleurs, dont le spectre est composé.

Vus à travers des brouillards ou des nuages, la lune & le soleil ont une couleur *rouge*, & cela, parce que toutes les autres couleurs sont prises, par la masse nuageuse, que la lumière traverse.

Cette couleur est celle du feu & des corps incandescens; elle est regardée comme la plus vive, la plus éclatante; c'est celle qui affecte le plus fortement l'organe de la vue, que l'on supporte avec le moins de facilité, que l'on voit de plus loin: aussi, le célèbre aveugle Saunderson, lorsqu'il parloit du *rouge*, dans ses leçons d'optique, comparoit cette couleur au son éclatant de la trompette. Dans les campagnes, les villageoises la préfèrent à toutes les autres; elle leur procure plus d'éclat dans le lointain. Les bœufs, les taureaux, voient le *rouge* avec déplaisir, avec horreur; ils entrent en fureur & courent sur ceux qui en sont vêtus.

En traversant l'air & l'eau, la lumière s'affoiblit; ces deux liquides lui enlèvent, successivement, toutes les couleurs qui la composent; le *rouge* résiste long-temps à son action, il n'est enlevé que le dernier; c'est pourquoi, lorsqu'on est plongé profondément dans l'eau, la seule couleur de la lumière que l'on distingue, est le *rouge*; alors l'eau paroit verte.

Le *rouge* & le vert sont deux couleurs complémentaires; l'une & l'autre, lorsqu'elles sont obtenues par le passage de la lumière à travers l'oxide de cuivre, ne sont composées que d'une seule espèce de molécules colorées (*voyez* Vert). On obtient cette belle couleur *rouge* des vitraux, en recouvrant le verre ordinaire d'une légère couche d'oxide de cuivre, & le vert, en mélangeant du carbonate de cuivre dans du verre en fusion. *Voyez* Couleur, Lumière, Décomposition de la lumière, Spectre solaire.

Rouge a polir. Oxide *rouge* de fer, employé pour polir les métaux.

Rouge (Neige). Neige colorée en rouge, par des substances qui sont mélangées avec elle. *Voyez* Neige rouge.

Rouge (Pluie). Pluie colorée en *rouge*, par des substances mélangées à l'eau de pluie. *Voyez* Pluie rouge.

ROUGIR; excandescere; *glühen.* Echauffement d'un corps jusqu'à ce qu'il devienne incandescent, qu'il devienne *rouge* de feu.

En brûlant les corps, on peut obtenir de la lumière *rouge*; elle provient du calorique qui se dégage des corps par la combustion. C'est ainsi que le charbon *rougit*. Ce rougissement diffère de celui qui est produit par l'échauffement, en ce que, dans le premier cas, c'est la chaleur dégagée des corps, par une combinaison d'oxigène avec le combustible, & par la formation d'un nouveau composé, tandis que dans le second cas, c'est la chaleur accumulée dans les corps qui les *rougit*, & qui se dégage avec plus ou moins de vitesse.

On distingue, dans le fer, en le chauffant, trois sortes de rouge: 1°. sombre; 2°. cerise; 3°. blanc. La température du rouge sombre forme le zéro du pyromètre de Wedgwood = 478°. du thermomètre de Réaumur; le rouge-cerise varie du 36e. au 45e. degré du pyromètre de Wedgwood, conséquemment entre le 2080 & 2489 du thermomètre de Réaumur; le rouge-blanc varie entre le 72e. & le 80e. degré du pyromètre de Wedgwood, conséquemment entre les 4060 & 4622 du thermomètre de Réaumur. *Voyez* PYROMÈTRE DE WEDGWOOD, THERMOMÈTRE DE RÉAUMUR.

Tous les corps ne *rougissent* pas par la chaleur sans changer d'état; le plomb, par exemple, entre en fusion, avant de *rougir*, le mercure se volatilise, avant d'avoir acquis une température assez élevée pour *rougir*. Le fer, au contraire, devient rouge de feu, long-temps avant de se fondre.

Quoique les métaux s'oxident en les chauffant, ce n'est pas à leur oxidation, qu'il faut attribuer la chaleur qu'ils acquièrent, & qu'ils dégagent sous couleur rouge; la chaleur que l'oxidation peut produire, dans cette circonstance, n'est qu'une fraction très-petite, de celle que les métaux ont acquise en les chauffant.

ROUILLE; *de* ruber, *rouge*; rubigilla; *rost*; s. f. Combinaison de l'oxigène & de l'acide carbonique, avec le fer.

On obtient ce carbonate, soit en exposant du fer à l'action de l'air & de l'eau, soit en dissolvant du fer dans un acide, & le précipitant par un carbonate alcalin. Dans l'art de la teinture, on prépare la *rouille* de fer, dont on fait usage, en versant du vinaigre sur de la ferraille, & imbibant le métal de temps à autre; alors il se forme une couche de *rouille* sur la surface du métal; cette couche est remplacée par une autre, & successivement, les morceaux de fer passent à l'état de *rouille*.

La couleur de la *rouille* de fer est un orangé sombre, tirant un peu sur le brun. Cette couleur est employée, avec beaucoup de succès, dans la fabrication des indiennes, parce qu'elle est très-solide.

On nomme aussi, quelquefois, *rouille*, le cuivre carbonaté qui se forme à la surface des vaisseaux de cuivre. L'enduit vert, qui couvre les vases antiques de bronze (*ærugo nobilis*), peut être, aussi, considéré comme une espèce de *rouille*.

ROULADE; de *rouler*; s. f. Roulement de voix en chantant, passage de plusieurs notes sur une même syllabe.

La *roulade* est une invention de la musique moderne; il ne paroît pas que les Anciens en aient fait usage, ni jamais battu plus de deux notes sur la même syllabe. Cette différence est un effet de celle des deux musiques, dont l'une étoit asservie à la langue, & dont l'autre lui donne la loi.

C'est un préjugé populaire, de penser qu'une *roulade* soit toujours hors de place, dans un chant triste & pathétique. Au contraire, quand le cœur est le plus vivement ému, la voix trouve plus aisément des accens, que l'esprit ne peut trouver des paroles; & de-là vient l'usage des interjections dans toutes les langues.

ROULAND, physicien, vécut sur la fin du dix-huitième siècle. Savant, laborieux, il contribua à l'avancement de la physique, par les leçons qu'il donna publiquement.

Parmi les ouvrages que *Rouland* a publiés, on distingue: 1°. *Tableau historique des propriétés & phénomènes de l'air*, Paris, in-8°., 1784; 2°. *Description & usage d'un cabinet de physique*, par Sigaud de la Fond, Paris, in-8°., 1785; 3°. *Essai sur différentes espèces d'air fixe ou des gaz*, par Sigaud de la Fond, Paris, in-8°., 1785; 4°. *Description des machines électriques à taffetas*, Paris, in-8°., 1785.

ROUPIE; *mot indien*; s. f. Monnoie d'argent de l'Inde, dont la valeur varie entre 2,40 fr. & 2,50 fr.

Il existe, dans chaque royaume & établissement de l'Inde, des *roupies* de différentes valeurs. Une lac de *roupie* fait 300000 liv. = 296995 fr.

ROUPONI. Monnoie d'or du grand-duché de Toscane.

Le *rouponi* est un triple sequin; sa valeur est de 40 liv. de Toscane = 34,45 liv. = 34,035 fr.

ROUVERAIN; *roth bruchig*; adj. Défaut des fers, de se briser en les forgeant, lorsqu'ils sont chauds. *Voyez* FER.

ROUX (Augustin), médecin & physicien, né en Gascogne, en 1726, mort à Paris, en 1756.

Après avoir reçu le bonnet de docteur en médecine, à Bordeaux, *Roux* vint à Paris, où son caractère doux & honnête, lui firent des protections & des amis. Il y acquit le titre de docteur régent.

Nous avons de *Roux*: 1°. la continuation du *Journal de médecine*, commencé par Vandermonde; 2°. *Recherches sur les moyens de refroidir les li-*

queurs, in-12, 1758; 3°. la traduction de l'*Essai sur l'eau de chaux*, de With, in-12, 1767; 4°. les *Annales typographiques*; 5°. *Nouvelle Encyclopédie portative*, in 8°., 1766; 6°. les *Pierres & les minéraux parfaits*, in-4°., Paris, 1781; 7°. *Mémoires de Chimie*, extraits de ceux de l'Académie d'Upsal, in-12, 1764; 8°. *Histoire naturelle, chimique & médicinale, des trois règnes de la nature*, in 4°., 1781.

ROY (Charles le), médecin & physicien, né à Paris, le 12 février 1726, mort à Paris, le 12 décembre 1779.

Fils du célèbre Julien *Leroy*, il préféra l'état de médecin, à cause de sa mauvaise constitution, & cela, pour obtenir plus facilement les secours qui lui seroient nécessaires.

Un voyage que *Leroy* fit à cheval, à Montpellier, lui ayant rendu de la vigueur, il se détermina à se fixer dans cette ville, y prit le bonnet de docteur, s'y maria, & fut membre de la Société royale de Montpellier.

Tous les ans, la Société royale de Monpellier étoit dans l'usage, d'envoyer à l'Académie des sciences de Paris, un des mémoires qu'elle avoit distingué; elle envoya, en 1751, un Mémoire de *Leroy*, sur l'élévation & la suspension de l'eau dans l'air, & sur la rosée; ce Mémoire a servi de base à la belle théorie de la formation de la pluie, par Monge.

Revenu à Paris, *Leroy* se livra à la médecine; entièrement abandonné à ses malades, & ne s'occupant pas assez de lui, il succomba d'un squirrhe au pylore, qui ne laissoit passer aucune nourriture.

Nous avons de *Leroy* : 1°. *Mélanges de physique & de médecine*, in-8°., 1777; 2°. *Usage & effets de l'écorce de garou*, in-12, 1767; 3°. *De aquarum mineralium naturâ & usu*, in-8°., 1762; 4°. *Pronostics dans les maladies aiguës*, in-12, 1777.

ROYAL. Monnoie d'or frappée en France, dans les années 1429, 1431 & 1432.

Cette monnoie étoit au titre de 24 karats, à la taille de 64; sa valeur d'alors, étoit de 25 sous, & sa valeur actuelle, 12,50 liv. = 12,0456 fr.

Royal d'or. Monnoie d'or frappée en France, depuis 1294 jusqu'en 1366.

Sa valeur a varié de 15 à 62 ½ sous, son titre à 24 karats, & sa taille entre 34 ½ & 69; enfin, sa valeur actuelle est 11,6 l. = 11,46 f. & 23,19 l. = 22,91 f. La valeur d'alors n'a pas toujours été dans les mêmes relations avec sa valeur actuelle; car, en 1360, le *royal d'or* valant 25 sous, étoit égal & semblable au *royal d'or*, en 1359, valant 40 sous; & le *royal d'or*, qui, en 1294, valoit 25 sous, étoit à la coupe de 33, tandis que le *royal d'or*, valant 25 sous, en 1360, étoit à la coupe de 69.

Royal double. Monnoie d'or frappée en France en 1328 & 1329, au titre de 24 karats, à la taille de 58; sa valeur d'alors a varié entre 20 & 22 ½ sous; sa valeur actuelle étoit de 13,79 liv.

Royal parisis. Monnoie de billon, frappée en France en 1295, au titre de 6 deniers de fin, à la taille de 189; sa valeur d'alors étoit de 2 ½ deniers, & sa valeur actuelle, 0,1399 liv.

ROZIER (François), agronome & physicien, né à Lyon, le 24 janvier 1734, mort à Lyon, le 29 septembre 1793.

Fils d'un négociant de Lyon, & sans fortune, *Rozier* embrassa l'état ecclésiastique, comme une ressource.

A peine eut-il fini ses études, que son goût se porta sur l'agriculture; il y eut beaucoup de succès.

Bourgelat, créateur des écoles vétérinaires, ayant été appelé à Paris, pour rétablir celle d'Alfort, il fit nommer l'abbé *Rozier*, directeur de l'école vétérinaire de Lyon, qu'il abandonna.

S'étant brouillé avec Bourgelat, celui-ci fit ôter, à *Rozier*, la place qu'il occupoit, & cela, au moment où celui-ci s'en montroit le plus digne, en publiant des ouvrages à l'usage des écoles vétérinaires.

Dans le dénuement où il se trouvoit, *Rozier* se rendit à Paris, sans bien savoir ce qu'il deviendroit. Là, il fit l'acquisition du *Journal de Physique*, qu'il rédigea avec succès; l'ouvrage s'accrédita, & sa fortune se rétablit; il se fit des protecteurs puissans.

A la recommandation du roi de Pologne, *Rozier* obtint un prieuré d'un revenu considérable; alors il put se livrer entièrement à l'agriculture, & il abandonna son *Journal de Physique* à l'abbé Mongez, chanoine régulier de Sainte-Geneviève.

Revenu à Lyon, en 1788, l'Académie de cette ville le reçut au nombre ses membres; il établit sa résidence dans Lyon, où il périt, pendant le siége de cette ville, par le choc d'une bombe, qui tomba sur son lit pendant qu'il dormoit, & enfouit les débris de son corps, dans les débris de l'appartement qu'il occupoit.

Nous avons de *Rozier* : 1°. *Mémoire sur la manière la plus avantageuse de brûler les vins*, in-8°., 1790; 2°. *Mémoire sur la meilleure manière de faire les vins en Provence*, in-8°., 1772; 3°. *Traité sur la meilleure manière de cultiver la navette & le colza*, in-8°., 1774; 4°. *Mémoire sur la manière de se procurer les différentes espèces d'animaux, & de les envoyer des pays que parcourent les voyageurs*, in-4°., 1794; 5°. *Vues économiques sur les moulins & pressoirs d'huile d'olive, connus en France & en Italie*, in-4°., 1796; 6°. *De la fermentation des vins, & de la meilleure manière de faire de l'eau-de-vie*, in-8°., 1777; 7°. *Manuel des jardiniers*, in-8°., 1795.

RUBAN ; *de* rubens, *rouge ;* parce que les plus beaux *rubans* étant couleur de feu ; tænia ; *band ;* ſ. m. Tiſſu de ſoie, de coton, &c., mince & large.

Ruban de Volta. Bande de papier mouillé, dont les bouts étoient placés aux deux extrémités d'une pile de Volta.

Ce que ce *ruban* avoit de remarquable, c'eſt que, ſes deux moitiés aquéroient l'eſpèce d'électricité, qui réſide dans le pôle correſpondant de la pile, & que la denſité électrique diminuoit de part & d'autre, en ſe rapprochant du milieu de la bande, où il y avoit un point neutre. *Voyez* Electromoteur.

Rubans (Friction électrique des). Electricité que les rubans de ſoie aquièrent, en les frottant l'un ſur l'autre, ou en les frottant ſur un autre corps.

En frottant deux *rubans* identiques, l'un ſur l'autre, ils s'électriſent différemment ; celui qui eſt le plus frotté, s'électriſe négativement, ou E ; celui qui eſt le moins frotté, s'électriſe poſitivement, ou E. *Voyez* Electricité.

RUBBIO. Meſure d'arpentage & ſitométrique, en uſage en Italie.

Le *rubbio* d'arpentage eſt en uſage à Ancône & à Rome.

Il exiſte, à Ancône, trois ſortes de *rubbio :* le petit, de 625 perches carrées = 1,8681 arpent = 0,9528 hectare.

Le moyen, de 700 perches carrées = 2,092 arpens = 1,066 hect.

Le grand, ou ſoma, de 850 perches carrées = 2,541 arpens = 1,296 hect.

Quant au *rubbio* de Rome, il contient 7 pezzi = 3,619 arpens = 1,8452 hect.

Le *rubbio* ſitométrique eſt en uſage à Rome ; il en eſt de deux ſortes ; le petit, employé pour l'avoine = 9 $\frac{51}{162}$ pieds cubes = 19,39 boiſſeaux = 252,07 litres.

Et le *rubbio* ordinaire = 2 rubbioſolles = 64 décim. = 21,05 boiſſ. = 273,65 lit.

RUBBO. Meſure employée à Gênes pour les huiles. Ce *rubbo* = 9,117 pintes de Paris = 8,4904 litres.

RUBIOTELLA. Meſure ſitométrique en uſage à Rome. Le *rubiotella* = 2 quartes = 10,525 boiſſeaux = 136,83 litres.

RUBIS ; *de* rubius, *couleur rouge ;* ſpinellus ; *ſpinel ;* ſ. m. Pierre précieuſe, tranſparente, & d'une couleur plus ou moins rouge.

Comme ce nom a été donné à un grand nombre de pierres tranſparentes, & de couleur rouge, les minéralogiſtes ont été obligés d'abandonner ce nom, pour donner à toutes les pierres qui le portoient, celui de l'eſpèce à laquelle elles appartiennent. Nous allons faire connoître, ſuccinctement, neuf des variétés de *rubis* les plus différentes.

1°. Rubis oriental. C'eſt celui que les joailliers eſtiment le plus ; ſa couleur eſt d'un rouge cochenille ou purpurin ; il eſt d'une dureté à peu près égale à celle du ſaphir oriental, & aſſez approchante de celle du diamant. Il paroît inaltérable au feu ; il y réſiſte ſans ſe fondre, à la température la plus forte qu'on puiſſe produire ; il y conſerve ſa couleur, ſon poli, ſon poids. Les joailliers le priſent plus que le diamant, lorſque ſon poids paſſe 6 karats : c'eſt la Télésie rouge d'Haüy, & le Saphir rouge de Brochant. *Voyez* ces mots.

2°. Rubis spinelle. Il eſt moins dur & moins peſant que le *rubis* oriental ; c'eſt à cette variété que l'on conſerve ordinairement le nom de *rubis ;* cependant, les minéralogiſtes s'accordent à lui donner le nom de *ſpinelle* ſeul. *Voyez* Spinelle.

3°. Rubis balais. C'eſt également une topaze. *Voyez* Topaze.

4°. Rubis de Barbarie. C'eſt le grenat rouge. *Voyez* Grenat.

5°. Rubis du Brésil. C'eſt une topaze rouge, que l'on confond ſouvent avec le *rubis balais.* Voyez Topaze.

6°. Rubis de roche. C'eſt le grenat rouge, mêlé de violet ; c'eſt également le *rubino di roca* des Italiens. *Voyez* Grenat rouge.

7°. Rubis de Bohême. C'eſt un quartz hyalin rouge, un peu pâle. *Voyez* Quartz hyalin.

8°. Rubis faux. Chaux fluatée rouge ; pierre extrêmement tendre. *Voyez* Chaux fluatée.

9°. Rubis de soufre, ou *rubis d'arſenic.* C'eſt une combinaiſon de ſoufre & d'arſenic, ſous forme criſtalline. *Voyez* Arsenic sulfuré rouge, ou Sulfure d'arsenic rouge.

RUGOSITÉ ; *de* ruga, *rides ;* aſperitates ; ſ. f. Eſpèce de rides, ſaillies raboteuſes, que l'on aperçoit ſur une ſurface unie.

RUISSEAU ; rivus ; *bach ;* ſ. m. Petit cours d'eau, diminutif de rivière. *Voyez* Rivière, Fleuve.

RUM ; d'une origine inconnue ; ſ. m. Liqueur ſpiritueuſe que l'on retire du ſucre.

On diſtingue deux ſortes de liqueurs retirées du ſucre, ſous le nom de *tafia* & de *rum*. Pour obtenir la première, on laiſſe fermenter le moût, ou ſuc de la canne, & on diſtille la liqueur vineuſe qu'on en obtient. Pour obtenir la ſeconde, on réunit tous les produits ſéparés, obtenus dans la fabrication du ſucre, tels que les réſidus, les écumes, les mélaſſes, les ſirops. On les délaye avec moitié & juſqu'à ſix ou huit parties d'eau; on y ajoute un peu de levain de bière ou autre, & on le laiſſe fermenter juſqu'à ce que la liqueur vineuſe ſoit formée; ce que l'on reconnoît à l'odeur ſpiritueuſe qui ſe dégage, ou au goût vineux de la liqueur. Alors on diſtille cette liqueur vineuſe, & l'on obtient, ſoit dans une ſeule diſtillation, ſoit après une rectification, la liqueur alcoolique, connue ſous le nom de *rum*. Voyez DISTILLATION.

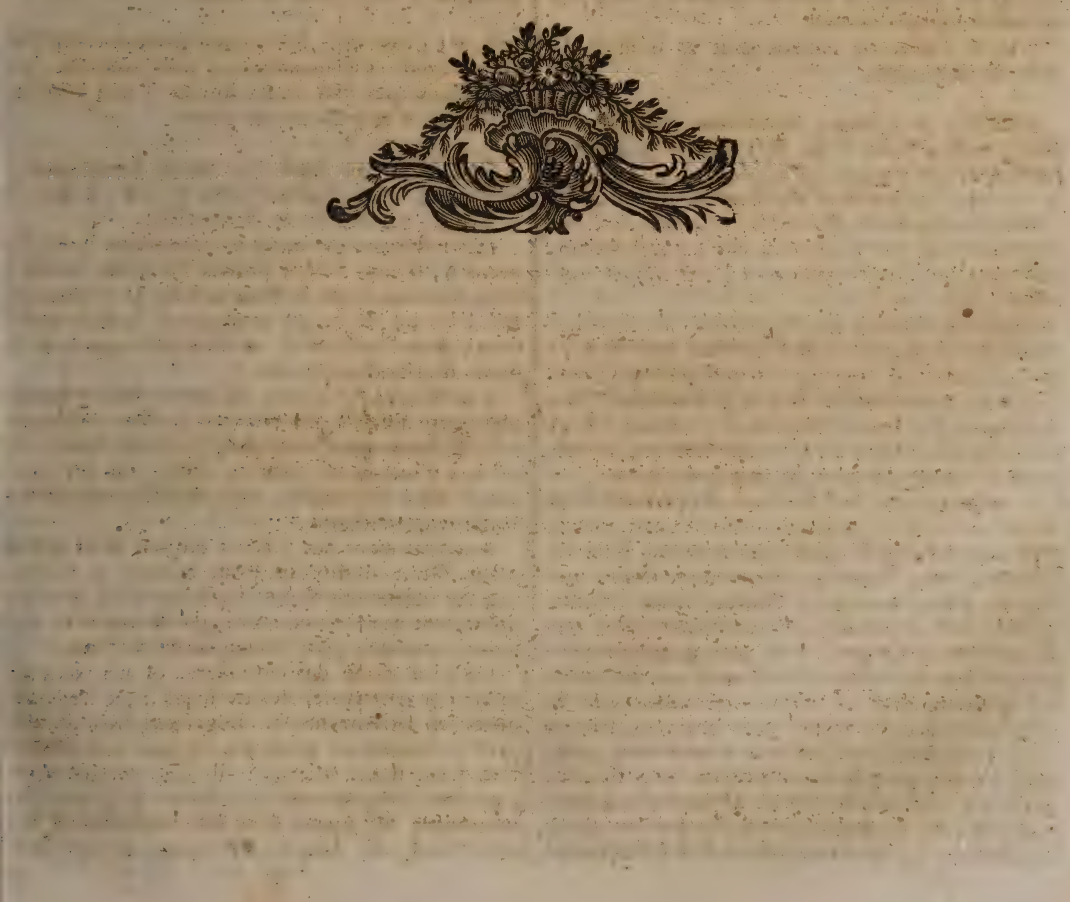
RUMB; de ῥομβος, *rond*; ſ. m. Ligne qui repréſente, ſur la bouſſole, ou ſur les cartes marines, l'un des trente-deux vents.

En général, on entend par *rumb* de vent, la 32e. partie de la circonférence du cercle, ou mieux, de l'horizon, à partir de la ligne méridienne; ce qui comprend 11 degrés un quart de la circonférence du cercle. Ainſi deux *rumb*, valent 22 degrés & demi; trois *rumb*, 33 degrés trois quarts, &c. *Voyez* BOUSSOLE, ROSE DE VENT.

RUTHE. Meſure de longueur employée à Strasbourg; elle a 10 pieds de Strasbourg = 9,090 pieds de roi = 2,9524 mètres.

RUTOLO. Poids en uſage à Naples.

Il faut 100 *rutolo* pour faire un cantaro. Le *rutolo* = 1,8202 liv. = 889 gram.



SABBAT; d'origine *hébraïque*; sabbatum; *sabbath;* s. m. Jour de repos.

SABBAT. Bruit qui se fait en désordre, avec confusion.

Ce mot vient du bruit que font, le jour du *sabbat*, les Juifs, dans leurs synagogues, en chantant les psaumes tous ensemble, à voix haute, & sans aucun chant réglé.

SABBAT. Réunion supposée, de prétendus sorciers; que l'on croit devoir se réunir le jour du *sabbat*. Voyez SORCIERS.

SABBATIQUE; de *sabbat;* sabbaticum; *sabbatische;* adj. Qui appartient au repos, au jour de repos.

SABBATIQUE (Année). C'étoit, chez les Juifs, la septième *année*, pendant laquelle ils étoient obligés de donner la liberté à leurs esclaves, & de laisser reposer la terre.

L'*année sabbatique* commençoit & finissoit au mois de septembre.

SABLE; *de* sablum; *contraction de* sabulum, *sable*; arena; *sand*; s. m. Réunion de particules pierreuses, provenant de l'usure, de l'écrasement, de l'érosion de portions plus considérables.

Il existe autant de *sables* différens, que de substances dures qui se pulvérisent naturellement; tels sont les *sables quartzeux*, les *sables calcaires*, &c.

Plusieurs terrains sont recouverts de couches de *sables* très-épaisses, dans lesquelles on n'observe qu'une mauvaise végétation; quelques-uns, même, sont entièrement incultes, & les *sables* y sont transportés par les vents d'une place à une autre; tels sont les terrains de l'Arabie déserte, sur lesquels le voyageur court de grands dangers.

Il existe aujourd'hui plusieurs pays inhabités & couverts de *sables*, qui, bien certainement, ont dû être très-productifs autrefois; telle est la haute Egypte, dans laquelle d'immenses cités, qui étoient très-populeuses, comme cette superbe Thèbes aux cent portes, ne présentent plus que de nombreuses ruines. Les pays qu'elles occupoient, sont de vastes déserts couverts de *sables*. Ce seroit un beau problème à résoudre, que de déterminer la cause de ces amas de *sables*, dans un pays autrefois si bien cultivé! Pourroit-on attribuer ce changement à une culture trop forcée, qui auroit appauvri la couche de terre végétable? Cette infertilité actuelle seroit-elle due aux *sables* des déserts, transportés par les vents, qui auroient recouvert le sol & détruit la végétation? Mais, qui auroit occasionné les immenses amas de *sables* qui recouvrent l'Arabie déserte? Tout porte à croire, que ce pays a été très-anciennement cultivé: pourroit-on penser que l'aridité de ce terrain, proviendroit d'une diminution dans le gonflement & le débordement des eaux du Nil, lesquelles, étant plus considérables autrefois, auroient recouvert, & rendu fertile, une plus grande étendue de terrain? Enfin, ces immenses étendues, ces pays, couverts de *sables*, devroient-ils leur origine aux plages couvertes de *sables*, abandonnées par les eaux de la mer, desquelles les vents auroient enlevé & charrié ces matières, pour les transporter sur les terrains qu'ils recouvrent? comme on voit encore aujourd'hui, quelques rivages de la mer, recouverts, à des distances plus ou moins grandes, des *sables*, que les vents soulèvent des plages nues & sans végétaux, & qu'ils transportent à des distances plus ou moins grandes. *Voyez* PLUIE DE SABLE.

SABLE (Bain de). *Sable* placé dans un vase, que l'on échauffe. On met dans ce *sable* échauffé, les substances que l'on veut exposer à une chaleur uniforme. *Voyez* BAINS DE SABLE.

SABLIER; de *sable;* ex arenâ horologium; *sandhur;* s. m. Instrument avec lequel on mesure le temps, par l'écoulement du sable.

Ces instrumens se composent de deux fioles de verre A, B, *fig.* 1179, posées l'une sur l'autre; elles sont retenues & fixées, à l'aide d'un cadre D E F G. Le sable, en tombant de la fiole supérieure dans l'inférieure, mesure le temps, par la durée de son écoulement.

Il existe des *sabliers* de différente durée, depuis une heure jusqu'à une minute; ils sont employés selon la durée que l'on se propose de mesurer. Les *sabliers* d'une heure sont en usage, sur les vaisseaux, dans l'habitacle, pour régler les quarts ou la durée des factions.

Anciennement les *sabliers* étoient d'un grand usage. On n'employoit, pour mesurer le temps, que ces instrumens & des clepsidres. Ces derniers différoient des *sabliers*, en ce que le temps se mesuroit, avec eux, par l'écoulement de l'eau.

On a fait usage des clepsidres, & des *sabliers*, jusqu'à la découverte des horloges, que l'on rapporte au sixième siècle. Les clepsidres étoient principalement en usage en Egypte. Les *sabliers* sont d'une haute antiquité: ils servent encore aujourd'hui à représenter la cessation de la vie. Cet instrument est figuré dans les tombeaux & les cimetières, & dans tous les lieux de sépulture.

La

La mort est représentée tenant une faux d'une main & un *sablier* de l'autre, pour avertir que la durée de la vie est écoulée.

SAC; de l'hébreu *sak*; saccus; *sack*; s. m. Espèce de poche.

SAC. Mesure sitométrique employée pour les grains. Ils ont différentes contenances.

A Beaumont, le *sac* contient 120 lit. de grains = 6 boisseaux = 78 litres.

A Agen, le *sac* contient 136 litres de grains = 6,8 boisseaux = 88,4 litres.

A Montauban, il contient 150 lit. = 7,5 boisseaux = 96 litres.

A Grenade, il contient 153 lit. $\frac{1}{4}$ de grains = 7,675 boisseaux = 99,77 litres.

A Bâle, il contient 8 muids = 200 litres de grains = 10,37 boisseaux = 134,8 litres.

A Toulon, il contient 3 setiers = 720 litres de grains = 36,26 boisseaux = 471,38 litres.

Il existe à Paris des *sacs* pour différens objets.

1°. Le *sac* de plâtre = 2 boisseaux = 26 litres.

2°. Le *sac* de charbon = 2 mines = 8 boisseaux = 104 litres.

3°. Le *sac* de farine pesant 325 = 11,8 boisseaux = 153,4 litres.

SAC LACRYMAL; saccus lacrymalis; s. m. Petite poche membraneuse, placée au grand angle de l'orbite, dans la gouttière lacrymale, recevant l'humeur des larmes que les conduits lacrymaux y charrient, & la transmettant dans le canal nasal. *Voyez* LACRYMAL, LARME, ŒIL.

SACCA. Mesure sitométrique de Livourne.

Le *sacca* = 3 staros = 5,59 boisseaux = 72,67 litres.

SACCATA. Mesure pour l'arpentage, employée à Lisbonne.

Le *saccata* = 10 stiora = 660 perches carrées = 1,0943 arpent = 0,5561 hectare.

SACCHARIN; *de* saccharum, *sucre*; saccharinus; s. m. Qui a la saveur du sucre, qui provient du sucre.

SACCHAROÏDE. Qui ressemble au sucre: c'est ainsi qu'on dit *chaux carbonatée saccharoïde*, chaux carbonatée qui ressemble au sucre.

SACCHARINITES. Groupe de principes immédiats qui participent plus ou moins de la saveur du sucre.

SACCHAROÏTE. Groupe de principes immédiats qui participent un peu de la saveur du sucre.

SACCHO-LACTATES; *de* saccharum, *sucre*; lac, *lait*; s. m. Combinaison de l'*acide saccho-lactique* avec différentes bases. *Voyez* LACTATES.

SACCHO-LACTIQUE (Acide). Même origine que *saccho-lactates*; s. m. Acide du sucre de lait. *Voyez* ACIDE LACTIQUE, LACTIQUE (Acide).

SACCO. Mesure sitométrique employée à Turin & à Venise.

A Turin, le *sacco* = 3 staio = 6 émines = 9,046 boisseaux = 128,98 litres.

A Venise, le *sacco* = 1 $\frac{1}{2}$ staros = 10,04 boisseaux = 130,52 litres.

SACK. Mesure sitométrique en usage en Hollande & en Allemagne.

En Zélande, le *sack* = 5,833 boisseaux = 75,83 litres.

A Hambourg, le *sack* = 3 scheppels = 5,956 boisseaux = 77,428 litres.

A Amsterdam, le *sack* = 3 scheppels = 6,379 boisseaux = 82,927 litres.

A Roterdam, le *sack* = 3 scheppels = 7,917 boisseaux = 100,92 litres.

A Strasbourg, le *sack* = 3 staat sester = 8,669 boisseaux = 112,697 litres.

A Middelbourg, le *sack* = 3 staros = 16 starellos = 10,8 boisseaux = 140,4 litres.

SAFFRE; de *saphir*, qui est bleu *saphir*; oxidum cobaltum; *zepherste n*; s. m. Oxide de cobalt retiré des minerais après le grillage.

Cet oxide n'est jamais pur; il est ordinairement mêlé avec de la silice. L'oxide pur se fond avec de la potasse & du silex, pour être livré au commerce sous le nom de *smalt* ou d'*azur*, après avoir été broyé. Quant au *saffre* ou *saflor*, il est livré au commerce tel qu'il sort du lavage, avec la silice qui l'accompagne.

Combiné & fondu, soit seul, soit avec du verre, le *saffre* produit une couleur bleue, avec laquelle on obtient, soit des verres, soit des émaux bleus. On l'emploie également pour obtenir des verres imitant le saphir.

SAGE (Georges-Louis le), physicien, né à Genève, le 13 juin 1724, mort à Genève, le . . .

Il se livra à l'étude des mathématiques; il envoya plusieurs Mémoires à diverses Académies. Nous distinguerons, dans le nombre, celui qu'il communiqua à l'Académie des Sciences, sur un vice qu'il découvrit dans la XXIe. proposition du livre XI des *Elémens d'Euclide*, où il dit que, tout angle solide est contenu sous des angles plans, dont la somme est moindre que quatre droits. Cet énoncé, dit *le Sage*, est vrai, lorsqu'il s'agit d'une pyramide dont les plans ne forment que des angles saillans, mais devient inexact, si les plans qui

forment la pyramide produisent des angles saillans & rentrans.

Bientôt les ouvrages immortels de Newton l'occupèrent ; & de tous ses ouvrages, celui qu'il médita le plus, fut sa *Gravitation universelle.* Il l'appliqua principalement, & avec beaucoup de succès, à la chimie : il partagea, en 1768, un prix proposé par l'Académie de Rouen, sur les affinités chimiques.

S'occupant des recherches analytiques sur le mécanisme de la gravitation, il étendit ses lois sur toutes les attractions & les répulsions, & les renferma chacune, entre des limites, conformes aux phénomènes auxquels il les appliqua.

De toutes ses occupations, la réflexion étoit celle que *le Sage* préféroit ; aussi se fit-il la réputation d'un philosophe penseur, qui méditoit profondément les différentes questions qui l'intéressoient. *Le Sage* causoit volontiers sur les différens objets qu'il avoit médités, mais il se déterminoit difficilement à les livrer à l'impression. Il n'étoit jamais assez satisfait des résultats auxquels il étoit parvenu, & espéroit toujours les perfectionner : il ne prenoit ordinairement la plume, que lorsqu'il y étoit excité par des contradictions.

Genève, république indépendante, possédoit dans son sein un grand nombre de savans distingués ; on étoit étonné de la proportion d'hommes de mérite que cette petite république contenoit. Cette proportion paroîtra peut-être moins extraordinaire, si l'on examine un instant l'esprit de ses habitans. Malgré les rivalités qui devoient nécessairement exister, & qui existoient intérieurement, entre des hommes qui suivoient la même carrière, les savans, les hommes de lettres & les artistes distingués, avoient le bon esprit, si peu commun dans les autres pays, de se faire valoir les uns les autres aux yeux des étrangers ; la réputation que chacun d'eux acquéroit au dehors, rejaillissoit sur la république. Un seul fut méconnu, tourmenté, inquiété, tracassé, & banni même de son pays : son mérite naissant ne fut point apprécié, & bientôt Genève fut honteuse, d'avoir désavoué le plus grand homme de sa république. Il mourut loin de sa patrie, & ses compatriotes, si confus de leur égarement, lui élèvent aujourd'hui des statues.

La correspondance de *le Sage* avec diverses Académies, & la réputation qu'il acquit parmi ses compatriotes, le firent admettre à l'Académie des Sciences comme correspondant ; à la Société royale de Montpellier & à celle de Londres, comme associé étranger ; à l'Institut de Bologne, & aux Académies de Padoue & de Vienne, comme membre.

Nous n'avons de *le Sage* que des écrits épars dans diverses collections littéraires : 1°. l'article *Inverse*, dans l'*Encyclopédie* ; 2°. une Lettre sur l'agent de la gravitation, dans le *Mercure de France*, mai 1756 ; 3°. Essais de chimie mécanique, *Journal des Savans*, avril 1764 ; 4°. Solution des doutes de MM. Coutant & Mercier, contre la loi newtonienne de la pesanteur, *Journal des Beaux-Arts* ; 5°. Fausseté de deux suites d'expériences sur la pesanteur, *Journal de Physique*, avril, 1773 ; 6°. Réflexions sur une nouvelle expérience du Père Berthier, *Journal de Physique*, novembre 1773 ; 7°. Lettre pour justifier son système, sur une fausse exposition qu'en avoit donnée M. de Machi, *Journal de Physique*, septembre 1774 ; 8°. Expérience & Vue sur l'intensité de la pesanteur dans l'intérieur de la terre, *Journal de Physique*, janvier 1776 ; 9°. Lettre sur le rapport du vide au plein, dans un espace occupé par des sphères égales, *Journal encyclopédique*, mars 1782 ; 10°. Réflexions sur la loi : De continente, *opuscoli scelti*, 3e. partie, 1784 ; 11°. Lucrèce newtonien, *Académie de Berlin*, 1782.

SAGITTAIRE ; *de* sagita, *flèche* ; sagitarius ; *schutze* ; s. m. Nom du neuvième signe du zodiaque.

C'est également la neuvième partie de l'écliptique, dans laquelle le soleil est supposé entrer le 22 novembre ; dès que le soleil est supposé arriver au dernier point de ce signe, l'automne finit pour les habitans de l'hémisphère septentrional ; &, au contraire, c'est le printemps qui finit, alors, pour les habitans de l'hémisphère méridional.

On donne à cette constellation la figure d'un homme qui tire de l'arc. On y compte trente étoiles remarquables : savoir : deux de la seconde grandeur, sept de la troisième, huit de la quatrième, & huit de la cinquième. Les astronomes caractérisent le *sagittaire* par une flèche.

SAILLANT ; eminens ; *vorstehende* ; adj. Qui avance en dehors.

SAILLANT (Angle). Angle qui sort, qui avance en dehors. *Voyez* ANGLE SAILLANT.

SAISON ; *de* statio, *état de repos* ; & de l'italien *stagione* ; tempestas ; *jahrs zeit* ; s. f. Division de l'année, distinguée par le chaud & le froid, ou mieux, par le mouvement apparent du soleil.

On divise l'année en quatre *saisons*, le PRINTEMPS, l'ÉTÉ, l'AUTOMNE, l'HIVER (*voyez* ces mots). Le printemps commence, lorsque le soleil est dans l'équateur, à l'équinoxe, & que les jours sont égaux aux nuits ; l'été commence, pour chaque hémisphère, lorsque le soleil est avancé de 23° ½ sur l'hémisphère que l'on considère ; lorsqu'il est au solstice, à sa plus grande distance de l'équateur, que la durée de sa présence est la plus grande de l'année, & celle des nuits la plus courte ; l'automne commence, lorsque le soleil est de nouveau parvenu à l'équateur, au point équinoxial, & que les jours sont égaux aux nuits ; enfin, l'hiver commence, lorsque le soleil, pour chaque hémisphère, est éloigné de 23° ½ par-delà l'équa-

teur, que la durée des jours est la plus petite de l'année, & celle des nuits la plus longue. Le printemps, sur l'hémisphère septentrional, & l'automne, sur l'hémisphère méridional, commencent le 20 ou 21 mars; l'été, sur l'hémisphère septentrional, & l'hiver, sur l'hémisphère méridional, commencent le 21 ou 22 juin; l'automne, sur l'hémisphère septentrional, & le printemps, sur l'hémisphère méridional, commencent le 20 ou 21 septembre; enfin, l'hiver, sur l'hémisphère septentrional, & l'été, sur l'hémisphère méridional, commencent le 21 ou 22 décembre.

Dans le printemps, tout renaît dans la nature, le sol commence à s'échauffer, & s'échauffe graduellement; dans l'été, la chaleur augmente encore; vers son milieu sont les plus hautes températures, puis la chaleur décroît; dans l'automne, on éprouve des températures moyennes, qui vont toujours en diminuant; enfin, dans l'hiver, arrivent les froids, la neige, les frimats. Le froid augmente successivement jusqu'à un certain terme, puis diminue jusqu'à la naissance du printemps.

Comme la chaleur du sol est occasionnée par la présence du soleil, il sembleroit que ce devroit être, au moment où cet astre est sur les tropiques de chaque hémisphère, aux solstices, que la chaleur devroit être la plus grande, puisque les rayons sont les moins inclinés, & que la durée de sa présence est la plus longue; il sembleroit également, que ce devroit être, lorsque le soleil est sur le tropique opposé à chaque hémisphère, que le froid devroit être le plus intense, puisque les rayons solaires ont la plus grande inclinaison, & que les jours sont les plus courts; cependant c'est toujours un mois & plus, après les solstices, que les plus grandes chaleurs & les plus grands froids se font ressentir. La cause de cette différence tient à ce que, pendant que le sol acquiert de la chaleur, le jour, par la présence du soleil, il en perd la nuit par son absence; tant que la chaleur acquise est plus grande que la chaleur perdue, la température augmente. Elle diminue, au contraire, lorsque la chaleur acquise est moindre que la chaleur perdue: or, aux solstices d'été, & pendant plus d'un mois encore, après le solstice, la chaleur acquise est plus grande que la chaleur perdue; ainsi, la température augmente de même au solstice d'hiver, & pendant un mois & plus après le solstice, la chaleur acquise est moindre, que la chaleur perdue: donc, la température doit diminuer. Environ un mois & plus, après chaque solstice, la chaleur acquise fait équilibre à la chaleur perdue; après cette époque, la température de l'été diminue, & celle de l'hiver augmente.

Pour se rendre raison de ce mouvement, apparent, du soleil, d'un tropique à l'autre, chaque année, mouvement qui produit les *saisons*, il suffit que l'axe de la terre soit incliné de 32° ½ sur celui de l'écliptique.

En effet, soit OQ, *fig.* 1180, l'écliptique: Pp, Πϖ, Pp, l'axe de la terre incliné sur l'écliptique; on voit, que la terre étant à l'extrémité O de l'écliptique, l'hémisphère S, est plus éclairé par le soleil, que celui M; le premier est à son solstice d'été, & le second à son solstice d'hiver. Placé à l'autre extrémité Q, l'hémisphère S est moins éclairé par le soleil que celui M; le premier est à son solstice d'hiver, & le second à son solstice d'été. Etant placé en A, dans la position intermédiaire, les rayons solaires sont perpendculaires à l'équateur; alors le soleil est à l'équinoxe. Il suit de-là, qu'en partant de l'équinoxe de printemps en A, la terre se mouvant vers O, parvient, après avoir parcouru un quart de la circonférence, au solstice d'été, pour l'hémisphère septentrional, & au solstice d'hiver pour l'hémisphère méridional. Continuant à se mouvoir dans le même sens, la terre se retrouve en B, *fig.* 1180 (*a*), dans l'équinoxe, c'est-à-dire, lorsque les rayons solaires sont perpendiculaires à l'équateur; c'est le commencement de l'automne pour l'hémisphère septentrional, & du printemps pour le méridional. Continuant son mouvement, la terre arrive en Q; là, l'hémisphère septentrional étant moins éclairé que le méridional, c'est le solstice d'hiver pour le premier, & celui d'été pour le second; enfin, après trois autres mois, le soleil revient en A, point de départ, équinoxe de printemps pour l'hémisphère septentrional, & d'automne pour le méridional.

Au commencement de chaque *saison*, le soleil entre dans un des points de l'un des signes du zodiaque. Du temps d'Hipparque, environ deux mille ans avant l'époque actuelle, le soleil entroit dans la constellation du Bélier, à l'équinoxe du printemps; mais comme le point de l'équinoxe rétrograde chaque année, de 0,0139 degrés environ, il s'ensuit que, depuis cette époque, le point du zodiaque dans lequel le soleil entre, à l'équinoxe de printemps, est éloigné du premier point du Bélier, de 27,8 degrés environ, donc de près d'un signe.

Comme l'orbe de la terre est une ellipse, il en résulte que, de la position de la ligne des nœuds, sur cette ellipse, l'intervalle compris entre chaque équinoxe, par conséquent entre chaque *saison*, doit varier. D'après la position actuelle de la ligne d'intersection, de l'écliptique & de l'équateur, les durées solaires de chaque *saison*, sont:

Le printemps.	92 jours	21 heures	74 minutes.
L'été	93	13	58
L'automne. ..	89	16	47
L'hiver......	89	2	2

Dès que le soleil deviendra plus voisin de la terre, à l'équinoxe de printemps, ce qui arrivera l'an 6483 de l'ère vulgaire, les *saisons* seront à peu près égales. Ensuite, la précession des équinoxes continuant toujours, le printemps & l'été deviendront plus courts que l'automne & l'hiver;

alors l'hémisphère austral sera plus échauffé que le nôtre.

On divise, ordinairement, la terre en trois zônes : 1°. la zône torride, comprise entre les deux tropiques; 2°. la zône tempérée, comprise entre le tropique & le cercle polaire de chaque hémisphère; 3°. la zône glaciale, le segment de la sphère qui a pour centre le pôle, & pour intersection le cercle polaire. Sur chacune de ces zônes, les *saisons* sont différentes.

Sur la zône torride, les peuples qui l'habitent ont, relativement à leur position, deux ou quatre *saisons*. Les peuples placés sous l'équateur, voyant le soleil passer deux fois sur leur tête, chaque année, ont nécessairement deux étés; ils ont également deux hivers, aux époques où le soleil approche & arrive aux limites de chaque tropique. Les peuples qui habitent les limites des tropiques ont quatre *saisons*; le printemps, lorsque le soleil est à leur zénith; l'automne, lorsqu'en s'en retournant, le soleil parvient à l'équateur, & l'hiver, lorsque l'astre lumineux arrive au tropique opposé.

Dans toute l'étendue de la zône tempérée, il existe quatre *saisons*, ordonnées par les équinoxes & les solstices, c'est-à-dire, par le passage du soleil sur l'équateur, & son arrivée à chaque solstice.

Parvenu sur la zône glaciale, au pôle, par exemple, il n'existe que deux *saisons*, l'été & l'hiver. La première commence dès que l'on aperçoit le soleil; elle continue pendant toute la durée de son apparition, & cesse dès qu'il disparoît; alors l'hiver commence, & dure jusqu'à la réapparition du soleil. Près du cercle polaire on distingue quatre *saisons*, marquées par les équinoxes & les solstices.

Il existe peu de différence de température, dans les deux ou les quatre *saisons*, observées dans la zône torride : elle n'est que de quelques degrés. La chaleur moyenne des hivers est, à la chaleur moyenne des étés, comme 27 à 29 environ; mais il existe de grandes différences hygrométriques partout où elle existe, la haute température détermine une grande vaporisation d'eau, le ciel se couvre de nuages qui s'y amoncèlent, ils y crèvent avec de grandes détonations, les orages s'y forment, la foudre éclate de toute part; des déluges d'eau inondent le pays. Dans l'hiver, au contraire, le ciel y est pur, serein; l'air est sec : d'où résulte, que les deux étés de l'équateur, & ceux de chacun des intervalles entre l'équateur & les tropiques, sont des *saisons* de pluies, auxquelles on a donné le nom d'*hivernage*; ce sont les époques les plus malsaines, à cause de la prédominance de cette humidité chaude qui corrompt tout.

Une plus grande différence dans les températures, s'observe dans les quatre *saisons* de la zône tempérée, qui s'étend du 23° 30′, au 66° 30′ de latitude; les printemps & les automnes y sont modérés, les étés très-chauds, les hivers très-froids. Les différences ou les rapprochemens de température des étés aux hivers, dependent de la latitude du lieu; de sa hauteur au-dessus des bords de la mer. Près des tropiques, au 23e. degré $\frac{1}{2}$, la différence est peu sensible; à mesure que l'on descend vers les pôles, & que les degrés de latitude augmentent, la différence devient plus grande; elle est à son maximum au 66e. degré 30 min., sous le cercle polaire. A Paris, cette température varie entre — 6 & + 24, donc de 30 degrés environ.

Quant aux pluies, tout porte à croire que les jours où il en tombe, dans l'été, sont plus ou moins nombreux que dans les autres *saisons*, selon la latitude du lieu; mais, en général, la quantité d'eau tombée dans cette *saison*, est plus que le quart des eaux tombées dans tout le cours de l'année, & cela, à cause des orages qui ont lieu fréquemment à cette époque. Sous la latitude de Paris, par exemple, le nombre des jours de pluie, dans l'été, déduit d'une moyenne de quatre années, 1819, 1820, 1821, 1822, est sensiblement le quart des jours de pluie de l'année; mais la quantité de pluie est de 15,7 centimètres environ, tandis que le quart de la quantité totale, n'est que de 13,9 centimètres.

C'est principalement dans la zône glaciale, entre les cercles polaires & le pôle, que la différence de la température est la plus considérable. Gmelin dit avoir observé, en Sibérie, un froid de 70 degrés Réaumur l'hiver, & une chaleur de 40 degrés l'été. La différence seroit donc de 110 degrés. Et encore, Gmelin n'a-t-il pas été bien loin au-delà du cercle polaire. Nous croyons que le froid observé par Gmelin, est beaucoup plus grand qu'il n'étoit réellement, parce que, à l'époque où ce savant l'a observé, on ignoroit encore que le mercure se congelât à 32 degrés, & qu'il diminuoit considérablement de volume en se congelant; ainsi, en mettant la différence de température à 100 degrés Réaumur, il est probable qu'elle seroit encore trop grande.

Sur cette zône, l'hygrométricité des deux *saisons*, présente également une grande différence; il tombe beaucoup plus d'eau dans l'été que dans l'hiver; & l'été est, comme dans quelques autres zônes, la saison de la plus grande évaporation & des orages violens. Cependant, la quantité de pluie tombée dans l'année, est beaucoup moins considérable que sur les autres zônes.

En général, l'humidité de l'atmosphère diminue graduellement, depuis l'équateur jusqu'aux régions polaires. La quantité d'eau qui tombe annuellement, sous diverses zônes ou sous divers climats, nous prouve pleinement ce fait. On recueille plus de cent pouces de hauteur d'eau sous la zône torride, car on en recueille cent treize à Saint-Domingue, & cent quatre à Calcutta; on en recueille au moins quarante pouces aux Etats-Unis, vingt-

huit à Alger, dix-huit à vingt en Europe, & seize à Upsal.

Pour ce qui concerne les variations, occasionnées par les élévations des lieux, au-dessus du niveau de la mer, on voit les Andes du Pérou, & d'autres montagnes très-hautes, couvertes de neiges éternelles, qui commencent à 2400 toises. Dans nos climats, sous le 45e. degré, les neiges se présentent à 1300 toises; à 62 degrés de latitude, il y a des neiges perpétuelles à 900 toises; enfin, sous le 65e. degré, à 470 toises. Il n'est donc pas étonnant que la température des *saisons*, ainsi que l'hygrométricité, qui paroît suivre cette température, varie sous chaque latitude, en raison de la hauteur des lieux au-dessus du niveau de la mer. Plusieurs autres causes, que nous ne croyons pas devoir présenter ici, contribuent également à produire des variations.

Cette variation, dans les *saisons*, ainsi que dans la température & l'hygrométricité, qui en sont la suite, a une grande influence sur les végétaux & les animaux. L'hiver, comme dans tous les climats froids, la végétation languit, les végétaux sont engourdis, ils sommeillent en quelque sorte; dans les animaux, & l'homme en particulier, le froid nécessite plus d'activité dans les mouvemens, plus d'alimentation pour soutenir les forces de l'économie, & dans leur nourriture, plus de matière animale que dans les autres *saisons*. Plusieurs animaux sommeillent comme les plantes. Dans l'été, au contraire, les végétaux croissent avec vigueur; les animaux, affoiblis par la transpiration, demandent des alimens plus liquides que solides. L'homme réclame plus d'alimens végétaux que de substances animales, dont la putréfaction devient plus facile par la chaleur; il lui faut aussi des toniques, pour lui rendre cette énergie qu'il avoit pendant l'hiver.

D'ailleurs, pendant les *saisons* froides, l'air étant plus dense, & offrant une plus grande masse sous un moindre volume, la respiration devient plus forte, il y a plus d'oxigène d'absorbé, que dans l'air raréfié & humide des *saisons* chaudes; donc, il y a production de plus de chaleur, d'énergie vitale, & par suite, de vivacité & d'appétit.

Il existe une sorte de correspondance entre les âges & les *saisons*. L'adolescence supporte aisément l'hiver, parce qu'elle est chaude & active; la jeunesse, comme les plantes, prend plus de développement au printemps; l'âge viril, en été; mais l'automne devient plus nuisible à l'âge mûr, comme l'hiver à la vieillesse. La naissance du printemps & la fin de l'automne, sont funestes aux vieillards; dans le premiers cas, parce qu'ils éprouvent le mouvement occasionné par la renaissance de la nature, mouvement, que souvent ils ne peuvent supporter; la fin de l'automne & le commencement de l'hiver, à cause de la plus grande abondance d'oxigène qu'ils respirent, & de cet appétit, qu'ils ne peuvent souvent satisfaire sans compromettre leur santé.

Dans le cours des *saisons* & des années, un état atmosphérique succède sans cesse à un autre; il se forme ainsi une série de constitutions, qui se métamorphosent ou se réduisent les unes dans les autres. Quand une année affecte un caractère général, comme d'être sèche ou pluvieuse, froide ou chaude, alors elle exerce, sur les végétaux & les animaux, une action correspondante à cette constitution générale, & comme certaines *saisons* influent, principalement, sur la constitution des autres *saisons*, ou de toute l'année, tels sont l'automne & l'été; de même, certaines années, d'un type marqué, sont capables d'imprimer leur mode d'action, pendant une série d'années subséquentes.

Examinons maintenant les effets que produisent, sur les végétaux & les animaux, l'état constant ou variable des *saisons* sur chaque climat, ou zône de la surface de la terre. On remarque, d'abord, que la végétation des plantes est belle & très-active, que les fruits sont plus savoureux, que les tempéramens des hommes, & jusqu'à leur physionomie, sont plus uniformes dans les climats, dont les *saisons* & leurs températures sont le moins variables. Ainsi, entre les tropiques, les naturels de l'Amérique & de l'Afrique, présentent des traits presque semblables, des caractères moraux dont le type est plus constant & plus uniforme, que sous nos régions intermédiaires, où quatre *saisons*, toutes diverses, viennent sans cesse modifier nos corps & notre état moral; de-là, viennent notre inconstance, cette inquiétude indéfinissable qui, sans cesse, agite l'Européen, lui fait chercher de nouvelles contrées, de nouvelles jouissances, lui fait changer de mœurs, & souvent de religion & de politique, tandis que le joug lourd, sous lequel les Asiatiques consentent à végéter, paroît être le résultat de cette constante chaleur qui les ramollit uniformément, & les soumet servilement au repos & à la docilité.

Plus on s'avance vers les pays froids, neigeux, venteux, à température inégale, plus on y rencontre de mépris pour la mort, de haine pour une vie tranquille; aussi y trouve-t-on peu, ou point, de contemplateurs, d'individus à vie spéculative, tandis que les régions méridionales en sont remplies. Les *saisons* & les températures froides, exigent aussi plus d'activité de corps & d'esprit, ou un grand déploiement d'industrie, d'autant plus, qu'une nature marâtre & stérile, exige de grands labeurs pour obtenir des moyens d'existence.

Relativement au globe, considéré en masse, l'année représente, dans ses quatre *saisons*, les quatre époques du jour. Nous voyons, au pôle nord, les animaux s'engourdir pendant l'hiver, les hommes mêmes, s'enfouir sous terre, à peu près comme les marmottes, avec leurs provi-

sions. Le froid & l'obscurité règnent comme dans la nuit; aussi l'hiver est-il évidemment la nuit de l'année. Le printemps, ce réveil de la nature, offre tous les caractères du matin, époque de fraîcheur, de jeunesse, de croissance ou de joie, d'épanouissement & d'espérance pour toutes les créatures animées. Les rapports de l'été avec le midi, ou la chaleur du jour, sont trop manifestes pour qu'on ne les ait pas aperçus depuis longtemps; le soleil, s'élevant au plus haut point sur l'horizon, mûrit les moissons & les fruits, colore & fortifie de sa lumière & de ses feux, tous les êtres, fait dominer l'ardeur de la vie. L'automne ressemble au soir; c'est l'époque dans laquelle se fanent tous les végétaux épuisés de vieillesse; le feuillage se ferme ou tombe dans plusieurs plantes, les animaux succombent d'épuisement, l'approche du froid & de l'obscurité, attriste & abat toutes les créatures, comme dans la soirée, après un long jour de fatigue. Ainsi se clôt le cercle de cette grande journée annuelle, qui feroit, en effet, manifeste sous chaque pôle lui-même, puisqu'il n'y auroit qu'un jour & qu'une nuit, chacun de six mois, pendant une révolution entière de la terre autour du soleil.

SALIFÈRE; *de* sal, *sel;* facere, *faire;* adj. Substances qui peuvent être aisément converties en sels.

SALIFIABLE; même étymologie que *salifère;* adj. Substance qui, par sa combinaison plus ou moins facile, plus ou moins forte, avec les acides, a la propriété de les saturer & de donner naissance à des sels.

SALIN; *de* sal, *sel;* salinacidus; s. m. Produit obtenu, de l'évaporation de la lessive de cendres de bois.

Sa couleur est brune de suie. Lorsque le *salin* a été calciné, on lui donne le nom de *potasse*. Voyez POTASSE.

SALINES; *de* sal, *sel;* s. f. Usines situées près des sources salées, & où l'on retire, à l'aide de l'évaporation, le sel que ces eaux contiennent.

SALINOGRADE; *de* sal, *sel;* gradus, *degré;* s. m. Instrument destiné à mesurer le degré de saline des eaux.

Comme le *salinograde* est destiné à déterminer la quantité de sel que contient l'eau salée, la manière la plus prompte de le graduer, est de former des combinaisons successives, d'une partie de sel & quatre-vingt-dix-neuf parties d'eau, de deux de sel & quatre-vingt dix-huit d'eau, de trois de sel & quatre-vingt-dix-sept d'eau, & ainsi de suite, de manière que les dissolutions contiennent, des centièmes déterminés de sel; de plonger dans l'eau pure, un instrument formé d'un cylindre, terminé par une tige, comme les aréomètres, & de marquer zéro sur la tige, au point d'enfoncement; de le plonger ensuite dans les diverses dissolutions, en commençant par celle qui contient un centième de sel, marquer 1 degré, au point d'enfoncement de la tige, 2 degrés, dans la dissolution qui contient $\frac{2}{100}$, 3 degrés dans celle qui contient $\frac{3}{100}$, & de continuer ainsi jusqu'au degré de saturation. *Voyez* ARÉOMÈTRE.

Si les eaux que l'on veut reconnoître avec le *salinograde*, ne contenoient en dissolution, que le sel sur lequel il a eté gradué, on évalueroit, d'une manière assez exacte, la proportion de sel qu'il contient; mais il est rare que les eaux naturelles que l'on éprouve, ne contiennent pas d'autres sels; dans ce cas, l'évalutation ne seroit qu'approximative.

Un *salinograde* ne peut être employé, que pour l'espèce de sel pour lequel il a été gradué; on doit avoir autant de *salinogrades* différens, que l'on veut éprouver de dissolutions de différens sels.

M. Hassenfratz a publié, dans le tom. XXVIII, pag. 282 des *Annales de Chimie*, une nombreuse suite d'expériences, à l'aide desquelles on peut construire des *salinogrades*, pour les différens sels dont on fait un usage habituel.

SALIVE; σιαλον; saliva; *speichel;* s. f. Fluide buccal, limpide, inodore, sans saveur, visqueux.

Sa pesanteur spécifique est un peu plus grande que celle de l'eau; elle varie de 1080 à 1100; exposée à l'air, elle en absorbe une grande quantité & devient mousseuse, s'épaissit. Elle est composée, d'après Klaproth, d'eau, d'un mucilage animal, d'albumine, de muriate de soude, de phosphate de chaux & de phosphate d'ammoniaque; & d'après M. Berzelius, de 992,9 d'eau, 2,9 de matière animale particulière, 1,4 de mucus, 1,7 de muriate alcalin, 0,9 de lactate de soude & de matière animale, 0,2 de soude.

On croit que c'est le muqueux de la *salive* & celui de la bouche, qui, en se déposant sur les dents, & en s'y décomposant peu à peu, forment le tartre qui y adhère, lequel est formé, d'après M. Berzelius, de 79 de phosphate terreux, 12,5 de muqueux non décomposé, 1 de matière particulière à la *salive*, 7,4 de matière animale soluble dans l'acide muriatique.

Par le mouvement de la mastication, la *salive*, qui s'exprime par cette même action, se mêle exactement avec les alimens, & leur fait éprouver un changement de saveur & d'odeur très-marqué. En examinant les substances que l'on a mâchées avec soin, même l'oignon & l'ail, on aperçoit que chaque chose perd peu à peu son goût, & ne produit enfin, qu'une masse uniforme, dont l'odeur & le goût s'affoiblissent, à mesure que chaque aliment perd, par la mastication, les qualités qui lui sont propres. On ne peut douter, que la *salive* ne soit le premier agent de la digestion; aussi est-

il, de la plus grande importance, de bien mâcher les alimens.

Quant à l'usage extérieur de la *salive*, il est très-étendu; & comme, depuis plusieurs siècles, on lui attribue la propriété de guérir certaines espèces de dartres, on la recommande même dans l'érysipèle pustuleux. Certains ulcères guérissent aussi, par le seul usage de la *salive*; mais c'est principalement pour la guérison des blessures qu'elle devient très-utile; aussi, les ablutions de *salive*, faites sur les plaies, par les chiens, en les léchant avec la langue, contribuent-elles à les guérir très-promptement.

Ce liquide est sécrété abondamment par les glandes salivaires, coule abondamment dans la bouche, surtout pendant la mastication, & se mêle avec les alimens, dont il prépare & aide la digestion.

SALMA. Mesure pour les liquides, employée en Italie.

A Naples, le *salma* = 10 staio = 197,8 pintes = 174,6 litres.

En Calabre, le *salma* = 320 pignotoli = 320 pintes = 298 litres.

SALME. Mesure sitométrique de Sicile.

Il existe deux sortes de *salme*.

Le *salme* gener = 22,96 boisseaux = 298,5 lit.

Le *salme* grasso = 27,36 bois. = 356,8 lit.

SALMIAC; s. m. Par contraction de sel ammoniac, c'est le nom allemand de ce sel. *Voyez* MURIATE D'AMMONIAQUE.

SALPÊTRE; *corruption de* salpeter, *sel de pierre*; sal nitrum; *salpeter*; s. m. Combinaison d'acide nitrique & de potasse, que l'on trouve souvent, en efflorescence sur des terres ou des pierres. *Voyez* NITRE, NITRATE DE POTASSE.

SALSE; *de* sal, *sel*; s. f. Petit volcan qui ne vomit que de la vase qui contient beaucoup de sel, & du gaz hydrogène. *Voyez* VOLCAN.

SALTATION; *de* saltare, *danser*; saltatio; s. f. Action de danser.

Chez les Romains, la *saltation* comprenoit, non-seulement l'art de danser, mais elle apprenoit encore à régler les gestes, tant des actions de théâtre que des orateurs, & même des pantomimes. *Voyez* DANSE, GESTE.

SALUBRE; *de* saluber, *sain*; salubris; *gesund*; adj. Qui contribue à la santé.

SALUBRITÉ; même origine que *salubre*; salubritas; *gesunde*; adj. Qualité de ce qui contribue à la santé, de ce qui la conserve.

Habituellement, c'est aux bonnes qualités de l'air que l'on attribue la *salubrité*; cependant, il est évident que la *salubrité* doit être rapportée également, aux alimens, aux boissons, aux vêtemens, aux habitations, & même aux professions.

SALURE; *de* sal, *sel*; salsitudo; *salsigkeit*; s. f. Qualité que le sel communique.

SALURE DES EAUX DE LA MER. Qualité salée qui caractérise les eaux de la mer.

De nombreuses observations, faites sur les eaux de la mer, ont appris qu'elles contiennent de 0,0322 à 0,0387 de substances salines, & que 100 parties de ces substances étoient composées, d'après l'analyse de John Muray :

De muriate de soude	70,46
——— de magnésie.........	15,70
——— de chaux.............	2,52
sulfate de soude	11,32
	100,00

Quant à la manière dont ces eaux sont distribuées, *voyez* EAU DE MER.

Une question importante a long temps excité l'attention des physiciens : quelle est la cause de la *salure des eaux de la mer* ?

D'après les innombrables sources salées que l'on voit sur la surface de la terre, & d'après le sel gemme que l'on exploite dans divers pays, il paroît constant qu'il existe, dans les entrailles de la terre, des masses de sel considérables. Ces observations ont donné lieu à deux solutions, de la question sur la *salure des eaux de la mer*; les uns ont prétendu, que les eaux de la mer ont été originairement salées, & qu'après avoir recouvert toute la surface de la terre, elles ont abandonné, dans de grandes cavités, un portion de leur salaison en se retirant, de même qu'on voit encore de nos jours, des dépôts considérables de sel, tout-à-fait semblable au sel gemme, se déposer au fond des nombreux lacs salés de la Sibérie, & de diverses autres parties du globe.

D'autres, au contraire, regardant les masses de sel comme des dépôts primitifs, analogues aux dépôts pierreux, gypseux, &c., pensent, que les eaux de la mer, évaporées, chariées par l'air, & tombées sous forme de pluie, sur toute la surface de la terre, élevées au-dessus des eaux, pénétrant jusqu'aux masses de sel, en auront dissous successivement, & que ces dissolutions, chariées jusqu'au vaste bassin des mers, n'étant plus enlevées par l'air qu'à l'état d'eau pure, d'eau distillée, y auront laissé le sel qu'elles avoient entraîné, lequel sel aura déterminé, par la suite des temps, la *salure* actuelle des eaux de la mer.

Quelques physiciens regardent, l'espèce d'analogie qui existe, entre les substances salines des sources salées, & celles des eaux de la mer,

comme une preuve de formation des masses de sel par les eaux de l'Océan; d'autres, observant, que toutes les sources salées, les ruisseaux & les lacs salins, contiennent des matières salines différentes, regardent ces variations comme une preuve, que les masses salines ont préexisté à la *salure de la mer*. En se répartissant dans le vaste bassin de la mer, les eaux y sont devenues d'une *salure* uniforme, & présentent un même composé de substances salées.

Il est difficile de choisir entre ces deux hypothèses, qui paroissent dépendre du système géognostique que l'on adopte.

Dans le système hydrogéen, le sel étoit déjà tenu en dissolution dans l'eau; toutes les substances terreuses & métalliques se sont successivement précipitées, & les substances salines sont restées les dernières; de-là, la *salure* actuelle; mais, par suite de l'action chimique, une partie de ces sels auroit été entraînée dans l'eau de cristallisation, & l'on devroit en trouver dans toutes les roches. Les muriates & les sulfates de soude & de magnésie, exposés à l'action de tous les agens, dissous & suspendus dans l'eau, auroient dû éprouver de nombreuses décompositions, &, ce qui paroîtroit le plus extraordinaire, ce seroit que l'on retrouvât encore de ces sels dans l'Océan.

Dans le système atmogéen, toutes les substances se sont précipitées successivement de l'atmosphère; les unes à l'état liquide, les autres à l'état solide; elles ont formé des couches successives; l'eau s'est précipitée long-temps après le sel; celui-ci a formé des couches plus ou moins épaisses, réparties, tantôt isolément, tantôt généralement. En se précipitant, l'eau a dissous les sels qu'elle a rencontrés, & la *salure* peut s'être formée; aussi, les masses préservées du contact de l'eau, par des couches de pierre que ce liquide n'a pas traversées, sont restées entières, & forment les vastes exploitations de sel, qui existent dans la Bavière, la Pologne, la Hongrie, la Sibérie, &c., & même aujourd'hui en France.

Pour se faire une idée de la masse de sel qui a été dissoute, pour produire la *salure de la mer*, si nous supposons que l'étendue de l'Océan, sur la surface de la terre, forme les deux tiers de cette surface, & que sa plus grande profondeur soit d'une lieue, le volume de liquide qui remplit ces pyramides creuses, peut être estimé 6 milions de lieues cubes, & le volume du sel, dans la proportion de 0,035 de sa masse; sa densité étant de 2,200, sera 90,000 lieues cubes environ; or, une couche de sel de 40 toises d'épaisseur, environ, recouvrant la surface entière de la terre, auroit suffi pour produire cette *salure*.

On distingue, sur la surface de la terre, deux sortes de mines de sel gemme; les unes sont disposées en couches sensiblement horizontales, dans des bassins plus ou moins étendus; les autres sont disposées également en couches, dans des montagnes plus ou moins élevées. On pourroit considérer les premières, comme formées de dépôts successifs de sel, occasionnés par l'évaporation des eaux de la mer, parvenues dans ces bassins dans les très-hautes marées, & là, exposées à l'action de la chaleur & de l'air, pendant l'intervalle d'une très-haute marée à une autre; mais, dans ce cas, les couches de sel superposées, formées par ces dépôts, ne devroient être séparées que par des sables, des argiles & autres substances suspendues dans les eaux de la mer, & précipitées par le repos de masses, ou par quelques substances dissoutes également dans les eaux de la mer, & qui se seront précipitées les premières; telles que la chaux, les sulfates, & autres substances qui se déposent sur les bâtimens de graduation. Cependant, dans plusieurs mines de sel gemme déposées dans les plaines, on trouve les couches de sel, séparées les unes des autres par une roche, qui paroît appartenir à une autre formation que celle des dépôts de la mer.

Quant aux couches de sel, existantes dans les montagnes plus ou moins isolées, & particulièrement dans les montagnes calcaires, on est obligé de les rapporter à une autre formation que celle des eaux de la mer, à une formation contemporaine aux pierres de la montagne dans lesquelles elles existent.

Pallas a décrit, dans ses *Voyages en Sibérie*, de nombreux lacs de sel, dans lesquels il se forme, chaque année, des couches plus ou moins épaisses de cette précieuse substance. Dans plusieurs de ces lacs, on exploite annuellement, tout ou partie du sel qui s'y dépose; dans d'autres, ce sel s'y accumule, chaque année, par couches sensiblement horizontales. Ce sel formé déjà, réuni à celui qui continue à se déposer, donne naissance à des couches de sel gemme, analogues à celles que nous avons indiquées, comme pouvant avoir été formées par les eaux de la mer. Cependant, ces nouvelles mines doivent bien leur origine, leur formation, à des eaux salées provenant des montagnes, ordinairement calcaires, plus ou moins élevées, plus ou moins isolées, & dans lesquelles la formation des couches de sel est contemporaine à celle des pierres de la montagne.

Peut-on, & doit-on, regarder les nouvelles mines, qui paroissent avoir beaucoup d'analogie avec quelques-unes de celles que l'on exploite, comme étant formées par les eaux de la mer? & de-là, peut-on regarder les eaux de la mer comme ayant une *salure* originaire?

Les partisans du système atmogéen, tout en considérant un grand nombre de mines de sel, comme indépendantes des eaux de la mer, c'est-à-dire, comme formées par le sel précipité directement de l'atmosphère, pourroient encore attribuer, avec les hydrogéens, une portion de la *salure* primitive de la mer, au sel précipité de l'atmosphère,

sphère, soit sur la surface que les eaux occupent, qui est beaucoup plus considérable, que celle qui est découverte de ces eaux, soit par le sel retenu encore dans l'atmosphère, & précipité ensuite, dans le bassin occupé alors par les eaux, lorsque celles-ci existoient déjà. On voit, d'après ces considérations, combien il est difficile de prononcer sur la cause de la *salure des eaux de la mer*.

Nous ne prendrons aucun parti, soit sur ces deux hypothèses, formées pour expliquer la *salure de la mer*, soit sur celles qui pourroient & pourront encore être présentées. Il nous suffit d'avoir fait connoître les deux principales hypothèses adoptées jusqu'à présent, pour mettre les physiciens, à même de se former une opinion, sur la cause de cette *salure*.

SAMEDI; *de* sabbati dies, *jour de repos; sabbatum*; *sonnabend*; s. m. Nom du septième & dernier jour de la semaine.

On l'appeloit, chez les Juifs, *sabbat*, & chez les Anciens, le *jour de Saturne*, d'où les Anglais ont conservé *saturday*.

SANDARAQUE; sandaracha; *sandarac*; s. f. Résine qui découle du *tuya articulata*, qui croît en Barbarie.

Cette résine est en petites larmes sèches, en morceaux transparens, d'un jaune clair citrin, cassantes, & offrant, dans leur cassure, un brillant & un poli très remarquables. On s'en sert, dans les arts, pour faire de beaux vernis gras. En poudre, on fait usage de la *sandaraque*, pour frotter le papier sur lequel on a fait des ratures.

SANG; sanguis; *blut*; s. m. Liquide, humeur rouge, qui circule dans l'intérieur du corps des animaux.

Ce liquide est chaud, d'une odeur alliacée gras au toucher; sa saveur est douceâtre & salée; il décolore le papier de tournesol; sa pesanteur spécifique est de 1,053 à 1,126.

Ses matériaux immédiats sont, la matière odorante, le sérum, le caillot & la matière colorante.

D'après le docteur Marcel, le sérum du *sang* seroit composé de :

Eau	900
Albumine	86,8
Muriate de potasse & de soude	6,6
Matière muco extractive	4
Sous-carbonate de soude	1,65
Sulfate de potasse	0,35
Phosphate terreux	0,60
	999,74

Le caillot paroît être composé, d'après Leeuwenhoek, d'une nombreuse quantité de globules rouges, nageant dans une humeur transparente, très-fluide.

Enfin, la matière colorante est, d'après Fourcroy, une dissolution étendue, d'albumine & de gélatine, unie à quelques millièmes de fer.

Analysé directement, le *sang* est composé d'eau, d'albumine, de fibrine, d'une substance animale colorée, & de différens sels; tels que muriate de potasse & de soude, sous-phosphate de chaux, sous-carbonate de soude, de magnésie, & d'oxide de fer. M. Berzelius y ajoute du lactate de soude, uni à une matière animale.

On sait, que c'est de la circulation du *sang* que dépend la vie animale; cette circulation arrêtée, il périt aussitôt. Voici ce que l'on croit savoir de plus positif sur cette circulation.

D'abord, le *sang* veineux se mêle au chyle, pénètre par la veine cave supérieure, dans les cavités droites du cœur, dans l'oreillette droite, & ensuite dans le ventricule droit, qui le distribue aux poumons, & ceux-ci le transmettent, successivement, à l'oreillette & au ventricule gauche, d'où il passe dans l'artère aorte, dans l'aorte descendante, qui le porte dans toutes les parties du corps.

Arrivé aux dernières ramifications artérielles, le *sang* passe dans les veines; il arrive dans les principales branches veineuses, qui le portent dans la veine cave; de-là, il rentre dans l'oreillette droite, puis dans le ventricule droit, pour être de nouveau transmis aux poumons, & recommencer sa marche.

En parvenant à l'extrémité des artères, le *sang* se décompose, nourrit tous les organes au milieu desquels il se trouve, en leur cédant une portion de ses principes, donne naissance à toutes les sécrétions, & se change en *sang veineux*.

Dans ce mouvement, le *sang* change de couleur, en abandonnant une partie de ses principes : de rouge qu'il étoit, en entrant dans le poumon, il devient noir en traversant les veines; il reprend sa couleur rouge en se mêlant au chyle, pour perdre de nouveau cette couleur dans la circulation. *Voyez* RESPIRATION.

Comme le *sang*, dans plusieurs maladies, paroît éprouver des changemens, des altérations plus ou moins considérables, un grand nombre de physiciens ont cru devoir attribuer, aux altérations que le *sang* éprouve, la cause de toutes les maladies; de-là, les divers moyens d'épurer le *sang*, qui ont été successivement proposés.

Parmi ces moyens, il en est un que l'on a regardé comme efficace, c'est celui de la transfusion du *sang*. On espéroit, par ce moyen, guérir les maladies les plus rebelles, en substituant à un *sang* vicié, celui d'un homme sain & vigoureux; à rendre aux vieillards la vigueur de la jeunesse, en renouvelant entièrement leur *sang*, & en le remplaçant par celui d'un enfant ou d'un adolescent.

On essaya d'abord ce renouvellement sur des animaux, puis sur des hommes; mais on n'en

obtint aucun résultat satisfaisant. L'autorité ayant conçu de justes alarmes, défendit cette transfusion, d'abord par une décision de la Cour de Rome, puis par un arrêt du Parlement de Paris, en 1675. *Voyez* TRANSFUSION DU SANG.

SANG ARTÉRIEL. *Sang* contenu dans les artères, pendant le mouvement de la circulation.

C'est un liquide d'un rouge vermeil, coagulable, d'une couleur fragrante, visqueuse. Il a pour matériaux le *sang* veineux, la lymphe, le chyle. L'oxigène de l'air atmosphérique, respiré & puisé par les poumons, se mêle & se combine avec lui. Ainsi composé, il est chassé dans les artères, les parcourt, jusqu'à ce qu'il parvienne dans les veines. Ce *sang* est plus chaud, moins pesant, moins séreux que celui des veines; il est beaucoup plus stimulant, possède seul la propriété d'entretenir la vie dans les organes, de les nourrir, de former les matériaux aux sécrétions. Il est identique dans tous ses vaisseaux.

SANG (Circulation du). Mouvement continu du *sang*, dans toute l'étendue du système animal.

En partant du cœur, le *sang* pénètre dans les poumons, puis dans les artères, à l'aide desquels il parvient jusqu'aux extrémités de chaque partie de l'animal; puis il revient par les veines & les vaisseaux capillaires, pour recommencer le même mouvement. Pendant la circulation, le *sang* change d'état; de *sang* artériel qu'il étoit d'abord, il devient *sang* veineux, pour redevenir ensuite *sang* artériel. *Voyez* SANG ARTÉRIEL, SANG VEINEUX.

SANG VEINEUX. *Sang* contenu, & se mouvant dans les veines, pendant la circulation.

Ce *sang* est brun-noir; il est moins odorant, moins coagulable, moins chaud de deux degrés que le *sang* artériel; il est plus visqueux, plus dense & a plus de capacité pour le calorique. Le *sang veineux* est formé, d'après MM. Chaussier & Adelon, par l'action élaboratrice, spéciale, des premières vésicules; de-là, il pénètre dans les veines, de plus en plus grosses & moins nombreuses, & reçoit, dans les veines sous-clavières, le chyle & la lymphe, qui le rendent *sang artériel*.

Loin de stimuler & de nourrir les organes, comme le *sang* artériel, le *sang veineux* les frappe de mort lorsqu'il circule dans les artères. Il n'est plus identique dans tous ses vaisseaux.

SANG (Couleur du). Matière qui contribue à colorer le *sang*.

Si, après avoir séparé les caillots rouges du *sang*, on lave ceux-ci, l'eau s'empare de leur matière colorante; l'eau ensuite, évaporée à siccité, donne pour résidu du phosphate de fer. Ce sel a donc dû être regardé, comme la substance principale & essentielle à la *couleur du sang*; mais, à cette substance, Fourcroy ajoute de l'albumine & de la gélatine.

M. Richerand prétend, que le phosphate de fer arrive blanc dans le *sang*, avec le chyle qui lui sert de véhicule; il y trouve de la soude à nu, qui le dissout. Dans l'acte de la respiration, une partie de l'oxigène de l'air se combine avec le fer, le suroxide, & détermine la belle couleur du *sang* artériel. *Voyez* SANG.

SANTORIUS, médecin & physicien, né à Capo-d'Istria, en 1651, mort à Venise, en 1636.

Nommé professeur de médecine dans l'Université de Padoue, *Santorius*, après avoir long-temps étudié la nature, crut avoir trouvé la cause d'un grand nombre de maladies, dans les variations ou les altérations de la transpiration insensible. Pour vérifier ses doutes, ce savant se mettoit dans le plateau d'une balance, & après avoir pesé les alimens qu'il prenoit, il déterminoit, par la perte de poids qu'il avoit éprouvée, la quantité de la transpiration insensible.

Nous avons de *Santorius*: 1°. *De Medicinâ staticâ Aphorismi*, in-16, Venise, 1634; 2°. *Methodus vitandorum errorum qui in arte medicâ continguns*, in-4°., Venise, 1630.

SANTORIUS (Balance de). Fauteuil, suspendu à une balance à ressort & à cadran, *fig.* 81, dans lequel se plaçoit *Santorius*, pour apprécier la quantité de matière qu'il perdoit, dans chaque instant, par la transpiration insensible.

SAPHIR; σαπφειρο; saphirus; *saphir*; sub. m. Pierre précieuse, de couleur bleue.

Sa texture est lamelleuse, sa cassure conchoïde; sa pesanteur spécifique est de 4000 à 4287; c'est le plus dur de tous les fossiles, le diamant excepté. Il n'a qu'une seule refraction.

On distingue deux sortes de *saphirs*: le bleu & le blanc; les lapidaires donnent le nom de *male* au premier, & de *femelle* au second; enfin, ils appellent *saphir indigo*, celui dont la couleur est bleu-foncé.

Pendant long-temps, les *saphirs* ont été placés parmi les pierres quartzeuses; mais depuis les analyses de Chenevix & de Klaproth, qui ont trouvé qu'ils contenoient de 0,92 à 0,98 d'alumine, on les a placés parmi les corindons. Haüy a donné au *saphir*, le nom de *télésie*, & Brochaut lui a conservé le nom de *saphir*.

On ne connoît pas le gissement des *saphirs*; ils n'ont été trouvés, jusqu'ici, que hors de place, dans des sables, dans des ruisseaux ou dans des terrains de transport. On trouve, aux environs de Puy en Velay, département de la Haute Marne, des petites pierres transparentes, d'un beau bleu-céleste, qui sont de véritables *saphirs orientaux*.

Comme le nom de *saphir* a été donné à une pierre de couleur bleue, on a donné à toutes

celles qui avoient cette couleur, le nom de *saphir*, quoiqu'elles fussent d'une origine différente; de même, on a placé hors de la classe des *saphirs*, des pierres de couleur rouge, cramoisi, vert-pré; on les a désignées sous les noms de *rubis*, *topaze*, *émeraudes*, &c., quoiqu'elles fussent de véritables *saphirs*. Il n'est pas rare, cependant, de trouver des *saphirs* affectés, dans le même morceau, des diverses couleurs que nous venons d'indiquer.

Tout porte à croire, que le girasol oriental, ou mieux le corindon girasol, qui produit des reflets légers de rouge & de bleu, & qu'on fait tailler en cabochon, est un véritable *saphir* bleu & rouge, chatoyant comme l'opale.

Saphir de chat. Pierre dure, de la classe des corindons, qui a la propriété de chatoyer.

Dans cette espèce de *saphir translucide*, qui est ordinairement d'un bleu-clair, plus ou moins vif, les reflets sont argentés, & forment des espèces de rayons qui partent du centre. Pour obtenir cet effet, il faut que la pierre soit taillée en cabochon: alors, ce chatoiement blanchâtre, sur un fond d'azur, imite, quant à son apparence, l'espèce d'étoile qu'offrent les yeux du chat. On a donné à cette pierre les noms de *saphir étoilé*, *astérie*, *rubis étoilé*. Ce dernier *saphir* a un fond rouge.

Saphir faux. Pierre transparente, de couleur bleue, que l'on a classée parmi les *saphirs*.

Dans le nombre de ces pierres, il en est deux auxquelles on a encore conservé le nom de *faux saphirs*: l'une est un quartz bleu, que Haüy a nommé *quartz hyalin bleu*: on lui a également donné le nom de *saphir occidental*, *saphir d'eau*; l'autre est une chaux fluatée bleue, qui n'a que peu de dureté, & qui ne peut, en conséquence, être employée par les bijoutiers.

SAPONIFICATION; *de* sapo, *savon*; facere, *faire*; saponificatio; s. f. Formation du *savon*, par la combinaison d'une huile ou d'un corps gras, avec un alcali, une terre ou tout autre corps saponifiable. *Voyez* Savon.

SARCOCOLLE; de σαρκος, *chair*; κολλα, *colle*; sarcocolla, s. f. Substance qui découle du petit arbrisseau *penæa sarcocolla*, qui croît dans l'Ethiopie.

Cette substance découle, particulièrement, des calices de la plante; elle est en petits grains irréguliers, depuis la grosseur d'une tête d'épingle, jusqu'à celle d'un pois; elle est extrêmement caustique. On l'a, pendant long-temps, regardée comme une gomme-résine; mais, après avoir été analysée avec soin, on l'a trouvée composée d'une substance particulière, nommée *sarcocolline*, qui forme les 0,65 de la substance, puis de la gomme, une matière gélatineuse & une matière ligneuse. Cette dernière forme les 0,17 du tout.

SARDOINE; de σαρδιος, *sarde*; ονυξ, *ongle*; s. m. Onyx de Sardaigne. On est convenu de donner le nom de *sardoine* à des agates de couleur orangée. Ordinairement, cette couleur passe pour des nuances de jaune, de fauve, de roux & même de brun.

Les Anciens, qui ont beaucoup gravé sur la *sardoine*, étendoient ce nom à d'autres pierres, formées de couches ou zônes minces, de diverses couleurs.

SAROS. Ancien cycle astronomique des Chaldéens, qui embrasse le cours de 223 lunaisons, & qui ramène les éclipses de lune assez également.

Ces 223 lunaisons, forment l'intervalle de 6585 jours & un tiers, ou 18 années juliennes 11 jours 7 heures 43 à 44 minutes.

Une éclipse de lune étant donnée, on trouve toujours, au bout de cet intervalle, tant en avant, qu'en arrière, si les cycles ne sont pas trop éloignés, une autre éclipse de lune, presqu'égale, & c'est pour prédire les éclipses, sans calcul, que les Chaldéens l'avoient établi.

L'abbé Toaldo, professeur de physique à Pavie, avoit tenté de faire usage de ce cycle, pour déterminer le retour des saisons. Un Mémoire de l'abbé Toaldo a été publié, dans le *Journal de Physique*, tome III, année 1782, page 76, sur cet objet.

SATELLITES; *de* satellites, *gardes d'un prince*; satelles; *satelliten*; s. m. Planète secondaire, ou petit corps planétaire, qui circule autour des planètes.

Nous ignorons si toutes les planètes, qui circulent autour du soleil, ont des *satellites*; on n'en a encore aperçu qu'à la *Terre*, *Jupiter*, *Saturne* & *Uranus*. Voyez les Satellites de chacune de ces planètes.

Ce n'est que depuis l'invention des télescopes, depuis l'époque où Galilée dirigea cet instrument vers le ciel, que ces corps célestes ont été découverts; avant, ils nous étoient entièrement inconnus; la lune même, ce *satellite* de la terre, étoit considérée comme une planète particulière, & non comme un *satellite*.

Satellites de Jupiter. Planètes secondaires, petites lunes, qui circulent autour de *Jupiter*.

Ces *satellites* sont au nombre de quatre; ils ont été découverts par Galilée, le 16 janvier 1610. Ils sont à des distances différentes de la planète; on leur a donné des noms relatifs à ces distances, tels que *premier*, *second*, *troisième* & *quatrième satellite*; le plus proche de Jupiter est le *premier satellite*; le plus éloigné est le quatrième. *Voy*. Satellites (Distance moyenne des).

Ainsi que toutes les planètes, c'est du soleil que les *satellites de Jupiter* reçoivent la lumière dont ils brillent; ils perdent leur clarté, & devien-

nent obscurs, en passant dans l'ombre de Jupiter; ils s'y éclipsent, comme notre lune, en passant dans l'ombre de la terre. L'observation de ces éclipses, procure les moyens de déterminer la durée de leur révolution. *Voyez* SATELLITES (Mouvement des).

Quant à la courbe que les *satellites de Jupiter* décrivent autour de leur planète principale, on a reconnu, par l'observation, que c'étoit une ellipse, dont le centre de Jupiter occupe un des foyers. Ces orbes sont très peu inclinés sur l'orbe de Jupiter, & leur inclinaison éprouve des variations. Leurs révolutions périodiques sont d'autant plus courtes, qu'elles sont plus rapprochées de Jupiter. La loi qu'elles éprouvent est la même que celle des planètes, c'est-à-dire, que les carrés des temps des révolutions sidérales des *satellites*, sont entr'eux, comme les cubes de leur moyenne distance au centre de Jupiter. *Voy.* RÉVOLUTIONS DES PLANÈTES.

Enfin, la direction de leur mouvement est d'occident en orient, comme celui de tous les corps de notre système planétaire.

L'ellipticité du premier & du second *satellite*, est insensible; celle du troisième est très-petite, & celle du quatrième est très-sensible. L'orbe du premier *satellite* coïncide, à très-peu près, avec l'équateur de Jupiter; celui du second est incliné de 27′ 29″; celui du troisième, de 21′ avec le même équateur, & le quatrième, de 2°, 52 environ, sur l'orbe de Jupiter. Les inclinaisons des orbes des deuxième & troisième *satellites* sont très variables; celui du quatrième a paru constant jusqu'en 1760.

En comparant les temps des révolutions des trois premiers *satellites*, on voit que celui de la révolution du premier *satellite*, n'est qu'environ la moitié de la durée de la révolution du second, qui n'est elle-même qu'environ la moitié de celle de la révolution du troisième *satellite*. Ainsi, les moyens mouvemens angulaires de ces trois *satellites*, suivent à peu près une raison sous-double.

Un résultat non moins singulier, & que les observations donnent avec beaucoup de précision est que, depuis la découverte des *satellites*, la longitude moyenne du premier, moins trois fois celle du second, plus deux fois celle du troisième, n'a jamais différé de deux angles droits, que de quantités presqu'inappréciables.

Ces *satellites* présentent des inégalités dans leurs mouvemens, comme tous les autres *satellites*; mais, ce qu'il y a de remarquable, c'est que les périodes & les lois des principales inégalités de ces trois premiers *satellites*, sont les mêmes. L'inégalité relative au troisième *satellite*, dans ses éclipses, par exemple, comparée aux pesanteurs respectives du premier & du troisième, offre les mêmes rapports que l'inégalité du second, comparée aux positions respectives des deux premiers *satellites de Jupiter*, que Bradley avoit entrevue, que Vargentin a exposée ensuite dans un grand jour. Leur correspondance, & celle des moyens mouvemens, & des longitudes moyennes de ces *satellites*, semblent faire un système à part, de ces trois corps, animés, selon toute apparence, par des forces communes, sources de leur commun rapport.

Observés avec soin, ces *satellites* paroissent plus grands dans certains temps que dans d'autres, ce qui a fait juger qu'il se trouve, sur leur disque, des taches qui diminuent leur grandeur apparente; & comme ces taches ne paroissent pas toujours les mêmes, on a jugé, avec beaucoup de vraisemblance, qu'ils tournent autour de leur axe, comme font les autres planètes; mais on ignore quel est le temps qu'ils emploient à faire cette révolution.

Il suit, de l'inclinaison des orbes des trois premiers *satellites*, sur celui de Jupiter, qu'il est facile d'observer leurs éclipses, &, de l'observation de ces éclipses, déterminer la loi de leur mouvement; de-là, de pouvoir construire des tables, qui indiquent les instans précis des éclipses des trois premiers *satellites de Jupiter*; c'est ce que Cassini a exécuté avec une grande précision. Roemer, voulant comparer les tables de Cassini aux observations des éclipses, remarqua, que l'apparition des éclipses, avançoit sur les tables, toutes les fois que Jupiter étoit très-rapproché de la terre, & que cette apparition retardoit, sur l'annonce des tables, toutes les fois que Jupiter étoit très-éloigné de la terre. Des avances & des retards, des apparitions des éclipses des *satellites de Jupiter*, sur les époques indiquées sur les tables de Cassini, & cela, proportionnellement aux distances de Jupiter à la terre, Roemer en conclut, que cette variation provenoit du temps que la lumière met à nous parvenir; & comme la somme des plus grandes avances & des plus grands retards étoit de 16″, que l'intervalle entre la plus grande distance de Jupiter à la terre, est de la longueur du diamètre de l'orbe de la terre, Roemer en conclut que la lumière parcouroit toute l'étendue de l'orbe de la terre en 16″; qu'ainsi, la vitesse de la lumière étoit telle, qu'elle mettoit 8″ à parvenir du soleil à la terre. *Voyez* ÉCLIPSE DES SATELLITES, LUMIÈRE, VITESSE DE LA LUMIÈRE.

SATELLITE DE LA TERRE. Corps planétaire qui se meut autour de la terre. *Voyez* LUNE.

SATELLITES DE SATURNE. Corps planétaires, espèces de lunes, qui se meuvent autour de Saturne.

Ces *satellites*, ou planètes secondaires, sont au nombre de sept; elles sont à des distances différentes du centre de la planète. On leur donne le nom de *premier*, *second*, &c., *satellites*, relativement à leur distance; celui qui est le plus rapproché est le *premier satellite*; celui qui est le plus éloigné, est le *septième satellite*.

Originairement, on avoit nommé ces *satellites* d'après l'ordre de leur découverte; savoir : le sixième par Huyghens, en 1655; quatre autres par Cassini; le septième, en 1671; le cinquième, en 1672; le troisième & le quatrième, en 1684; enfin, le premier & le second, en 1789, par Herschell.

Tous ces *satellites* se meuvent autour de Saturne, dans des orbes elliptiques, dont le centre de Saturne occupe un des foyers; la loi de leurs révolutions sidérales, sont, entr'elles, telles que, les durées de ces révolutions sont, comme les cubes de leurs moyennes distances au centre de Saturne.

Les *satellites de Saturne* nous paroissent beaucoup plus petits que ceux de Jupiter; & comme ils sont éclairés par le soleil, de même que les autres planètes, la lumière doit, à cause de leur distance, tant à la terre qu'au soleil, qui est presque double de celle de Jupiter, être beaucoup plus foible que celle des *satellites* de Jupiter. C'est par cette raison que, quoiqu'il y ait des temps où, pendant le cours de leur révolution, ils passent, à notre égard, devant le disque de Saturne, & d'autres temps où ils sont cachés par son ombre, on n'a jamais aperçu leur éclipse, non plus que leurs immersion & émersion. On a même beaucoup de peine à distinguer le premier & le second *satellite*, lorsqu'ils approchent de Saturne. A l'égard du troisième, qui est un peu plus gros que les deux premiers, on l'aperçoit plus aisément. Il en est de même du quatrième & du cinquième, qui, étant plus éloignés de Saturne, sont rarement cachés par le disque de cette planète.

Nous avons dit, en parlant de Saturne, qu'il est entouré d'un anneau, que les astronomes regardent comme un amas de corps opaques, ou de petits *satellites*. (Voyez ANNEAU DE SATURNE, SATURNE). Cet anneau est incliné, à l'orbite de Saturne, d'environ 30°, & à l'écliptique, de 31°. 20', suivant Maraldi. Les orbes des six premiers *satellites de Saturne*, sont inclinés, à l'écliptique, de la même quantité que l'anneau, c'est-à-dire, de 31° 20'; mais l'orbe du septième *satellite*, n'est incliné, à l'écliptique, que d'une très-petite quantité, de sorte que, le plan de cet orbe se trouve placé, entre le plan de l'écliptique & le plan des orbites des autres *satellites*, auxquels il est incliné. Quant à la direction de leur mouvement, elle est, comme celle de tous les autres corps de notre système planétaire, d'occident en orient.

On n'a point remarqué de variation sensible, dans la grandeur apparente des six premiers *satellites de Saturne*, dont le quatrième a toujours paru le plus gros. Il n'en est pas de même du premier *satellite*, qui paroît souvent plus gros que le troisième, mais qui, dans certains temps, diminue de clarté & de grandeur apparente, & même disparoît entièrement, suivant une période qui n'est pas encore parfaitement connue : ce qui arrive pour l'ordinaire, lorsqu'il est dans la partie orientale de son orbe, par rapport à Saturne. Cette apparence a donné lieu de juger qu'il y avoit, dans ce *satellite*, des taches d'une grandeur considérable, relativement à sa surface; d'où l'on pense, avec beaucoup de vraisemblance, qu'il tourne sur son axe, comme la lune, les *satellites* de Jupiter, & toutes les autres planètes, & que, lorsque ces taches se rencontrent, dans l'hémisphère du *satellite* qui est exposé à nos yeux, la partie de son disque, qui reste éclairée, n'étant pas suffisante pour le faire apercevoir de la terre, il disparoît entièrement; & qu'on l'aperçoit ensuite de nouveau, sans doute, parce que, par la révolution du *satellite* autour de son axe, ces taches passent dans l'hémisphère qui nous est opposé. Si cela est ainsi, l'analogie doit nous faire croire, que les six autres *satellites* tournent aussi sur leur axe.

Cassini a déterminé le lieu des nœuds des troisième, quatrième, cinquième & sixième *satellites de Saturne*, à 5 signes 22°, c'est-à-dire, à 22° de la Vierge. Celui du septième *satellite* à 5 signes 5°, moins avancé de 17° du nœud des autres *satellites*.

De même que toutes les autres planètes, la lumière que nous envoient ces *satellites*, provient de celle qu'ils reçoivent du soleil; ils s'éclipsent & disparoissent, lorsqu'ils passent dans le cône d'ombre formé par le planètes; ils paroissent plus grands & plus brillans lorsqu'ils sont près de nous, que lorsqu'ils en sont éloignés. *Voyez* SATELLITES (Mouvement des; Distance moyenne des; Révolution des).

SATELLITES (Distance moyenne des). Ecartement, ou distance de chaque *satellite* à leur planète principale.

Connoissant la distance des planètes à la terre, & mesurant ensuite l'angle d'écartement de chacun de ses *satellites*; lorsqu'ils sont, dans chacune de leur révolution, à leur plus grande distance de la planète, il a été facile de déterminer la distance des *satellites*. Bien entendu, qu'il faut, à chaque observation de l'angle d'écartement, déterminer la distance de la planète à la terre, parce que, dans le double mouvement de la planète & de la terre autour du soleil, la distance de la planète à la terre, éprouve, à chaque instant, des variations.

Après avoir déterminé ainsi, par un grand nombre d'observations, les distances des *satellites* à leur planète, on a pu connoître leur plus grande & leur plus petite distance; enfin, leur distance moyenne. C'est ainsi que l'on détermine les *distances moyennes des satellites* de Jupiter, Saturne & Uranus, en prenant pour unité, le diamètre de l'équateur de Jupiter, le demi-diamètre de Saturne & d'Uranus, pris pour toutes ces planètes,

à leur moyenne distance du soleil. On a, par ces moyens, les distances du

1er. Satellite de Jupiter.....	5,8129
2e.	9,2487
3e.	14,7524
4e.	25,9468
1er. Satellite de Saturne	3,080
2e.	3,952
3e.	4,893
4e.	6,268
5e.	8,754
6e.	20,295
7e.	59,154
1er. Satellite d'Uranus.......	13,120
2e.	17,022
3e.	19,845
4e.	22,752
5e.	45,507
6e.	9,008

Quant à la lune, *satellite* de la terre, sa distance a été déterminée directement, & sa distance moyenne a été trouvée de 60 demi-diamètres de la terre. *Voyez* Lune.

Satellites d'Uranus. Corps planétaire, planètes secondaires, espèces de petites lunes qui se meuvent autour d'Uranus.

Ces *satellites* sont au nombre de six; ils ont été découverts par Herschell, ainsi que leur planète principale; comme ils sont à différentes distances du centre de la planète, ils portent le nom de *premier*, *deuxième*, &c., relativement à leur distance. On donne le nom de *premier satellite* à celui qui est le plus près, & celui de *sixième satellite* au plus éloigné. *Voyez* Satellites (Distance moyenne des).

Tous ces *satellites* se meuvent autour de leur planète, d'occident en orient, dans un orbe presque circulaire, ou très-peu elliptique, dont le centre de la planète occupe l'un des foyers.

Les orbes de ces *satellites* sont dans un plan, presque perpendiculaire à l'écliptique; la durée de leur mouvement, à l'exception de celle du second & du quatrième *satellite*, qui a été déduite de l'observation, ont été conclues des plus grandes élongations observées, & de la loi suivant laquelle les carrés des temps des révolutions des *satellites*, sont comme les cubes de leur moyenne distance au centre de la planète, loi que les observations confirment à l'égard du second & du quatrième *satellite*, en sorte qu'elle doit être regardée, comme une loi générale du mouvement d'un système de corps, qui circulent autour d'un foyer commun.

De même que tous les autres corps du système planétaire, la lumière qu'ils lancent, & qui les fait distinguer, leur vient du soleil; ils disparoissent, lorsqu'ils entrent dans le cône d'ombre formé derrière Uranus.

Satellites (Éclipse des). Disparition des *satellites*, lorsqu'ils se trouvent dans des situations où ils ne peuvent recevoir la lumière du soleil.

C'est toujours, lorsque les *satellites* traversent le cône d'ombre, qui se forme derrière leur planète principale, qu'ils cessent d'être aperçus, qu'ils disparoissent & qu'ils s'éclipsent.

A l'aide des *éclipses des satellites*, on est parvenu à résoudre différens problèmes: 1°. c'est en saisissant l'instant du milieu de l'éclipse, que l'on a pu déterminer la distance des planètes principales à la terre & au soleil; car, dans ce moment, le *satellite* vu du centre de l'astre, est, à très-peu près, en opposition avec le soleil, sa position siderale, telle qu'on l'eût observé de ce centre, & qu'il est facile de conclure des mouvemens de l'astre, vu de celui du soleil. L'observation directe, & le mouvement connu du soleil, donnent la position du soleil vu du centre de cet astre; ainsi, en concevant un triangle, formé par les droites que joignent les centres du soleil, de la terre & de l'astre, on aura l'angle au soleil: l'observation directe donnera l'angle à la terre. On aura donc, à l'instant du milieu de l'éclipse, les distances rectilignes de l'astre à la lune & au soleil, en partie des distances de la terre au soleil. Ce mode a été employé, pour déterminer la distance de Jupiter au soleil (*voyez* Jupiter); 2°. c'est en comparant les époques des apparences des *éclipses des satellites* de Jupiter, à celle que donne le calcul, du rapport qui existe entre leur mouvement & celui de Jupiter, que l'on a conclu la vitesse de la lumière (*voyez* Lumière); 3°. enfin, c'est de l'observation des *éclipses des satellites*, que l'on a déterminé le mouvement de ces astres.

Satellites (Mouvement des). L'observation a fait connoître que les *satellites* avoient, comme tous les corps planétaires, deux mouvemens d'occident en orient: le premier, autour de leur planète principale, ce que l'on observe: 1°. par l'écartement des *satellites* de chaque côté de la planète; 2°. par la variation dans l'intensité de leur lumière, qui prouve qu'elles se rapprochent & s'éloignent de la terre; 3°. par le passage sur le disque de la planète, lorsqu'elles sont entre la terre & la planète, & par leur disparition derrière la planète, lorsqu'ils sont plus éloignés de la terre que la planète elle-même: le second, de rotation, sur leur axe, ce que l'on observe, soit par des taches que l'on remarque quelquefois sur leur surface, soit par des variations périodiques, dans l'intensité de leur lumière.

Satellites (Révolution des). Durée du mouvement des *satellites* autour de leur planète principale.

On distingue deux sortes de *révolutions des satellites*: la première, sur leur axe; la seconde, autour de leur planète principale.

Nous n'avons pas encore reconnu la durée des révolutions du premier mouvement; quant au second, on distingue deux sortes de révolutions : 1°. révolution synodique ; 2°. révolution sidérale.

Les durées des révolutions synodiques, sont celles des retours de leurs conjonctions moyennes à l'astre, ce que l'on peut facilement déterminer, par les intervalles des retours de leurs éclipses.

C'est au retour du *satellite*, au même point du ciel, ou au centre de l'astre, que l'on a donné le nom de *révolution sidérale*. On peut conclure la durée de la révolution sidérale, de la durée de la révolution synodique, en retranchant de celle-ci, c'est-à-dire, du mouvement du *satellite*, le temps qu'il a dû mettre pour parcourir un arc égal, à celui que Jupiter parcourt, pendant l'intervalle de la révolution synodique, ou, ce qui est beaucoup plus exact, ajouter à la durée de la révolution sidérale, celle d'un arc égal à celui du moyen mouvement, pendant la durée de sa révolution.

Quoique ce moyen soit le seul propre à déterminer la durée des révolutions sidérales des *satellites*, il ne peut pas être toujours employé, parce qu'il suppose que l'on peut observer leurs éclipses; mais lorsque les *satellites* sont très-petits, & qu'à leur distance, la lumière qu'ils nous envoient, empêche de pouvoir les observer facilement ; enfin, que l'obliquité de leur orbe, ou leur distance, les écartent, dans leur mouvement, du cône d'ombre de leur planète principale, on ne peut apercevoir leur éclipse, & par suite, la durée de leur révolution synodique. Dans ce cas, on est obligé de faire usage de la méthode, qui a été employée pour déterminer la durée de la révolution du premier, du troisième, du cinquième & du sixième *satellite* d'Uranus; c'est-à-dire, de conclure leur durée, des plus grandes elongations observées, & de la loi suivant laquelle, les carrés des temps des *révolutions des satellites*, sont comme les cubes de leur moyenne distance au centre de la planète; loi qui a été trouvée exacte dans les mouvemens de tous les corps célestes, que l'on doit supposer exister, partout où l'on ne peut la vérifier par l'observation.

En déduisant les durées des révolutions sidérales des *satellites*, de celles des révolutions synodiques, & du mouvement des planètes, on a trouvé que la durée des révolutions sidérales étoit pour le

	Jours.
1er. SATELLITE de Jupiter	1,7691
2e.	3,5512
3e.	7,1545
4e.	8,6888
1er. SATELLITE de Saturne	0,9427
2e.	1,3702
3e.	1,8878
4e.	2,7395
5e. SATELLITE de Saturne	4,5175
6e.	15,9453
7e.	79,3296
1er. SATELLITE d'Uranus	5,8926
2e.	8,7068
3e.	10,9911
4e.	13,4559
5e.	58,0750
6e.	107,6944

Généralement, la loi des *révolutions des satellites*, est comme celle des planètes autour du soleil, c'est-à-dire, que les carrés des temps des révolutions sidérales des *satellites*, sont entr'eux, comme le cube de leur moyenne distance au centre de leur planète principale.

Tous les *satellites* se mouvant dans un orbe elliptique, doivent éprouver des variations, des inégalités dans leur mouvement, dépendant de la nature de l'ellipse qu'ils pracourent ; mais, indépendamment de ces irrégularités, il en existe d'autres qui dépendent : 1°. de l'action du soleil sur les *satellites*; 2°. de l'action des *satellites* les uns sur les autres ; 3°. de l'action des planètes & des autres corps célestes sur ces mêmes *satellites*. Quelques-unes de ces inégalités ont pu être déterminées : 1°. pour la lune ; 2°. pour les *satellites* de Jupiter, que l'on peut observer assez facilement ; mais il a été difficile, jusqu'à présent, d'observer les inégalités pour les *satellites* de Saturne & d'Uranus. L'extrême difficulté des observations des *satellites* de Saturne, rend leur théorie si imparfaite, que l'on connoît à peine, avec quelque précision, leur révolution & leur distance moyenne au centre de leur planète.

Nous sommes moins instruits encore à l'égard des *satellites* d'Uranus ; il paroît seulement, d'après les observations d'Herschell, qu'ils se meuvent tous sur un même plan, presque perpendiculaire à celui de l'orbite de la planète, ce qui indique, évidemment, une position semblable dans le plan de son équateur.

SATURATION ; *de* saturare, *souler*, *rassasier*; saturatio ; *sottigung* ; s. f. Combinaison de deux corps, assez intime, assez complète, pour que l'un des deux ne domine pas sur l'autre.

On confond souvent les mots *saturation* & *neutralité*. La neutralité, s'entend de la combinaison d'un acide & d'une base salsifiable, dans laquelle l'acide ne soit pas en excès, par rapport à la base, & dont le composé soit neutre. La *saturation* se prend dans un sens plus étendu ; elle peut avoir lieu entre les corps, sans qu'il en résulte de neutralité ; elle est moins le résultat de l'affinité, que de l'équilibre des forces mises en présence. Ainsi, en mélangeant de l'acide tartarique avec de la potasse, on obtient du tartrite de potasse, qui n'est ni acide, ni alcalin ; il y a neutralisation parfaite ; cependant la potasse n'est pas encore

saturée, puisqu'elle peut se combiner avec une nouvelle proportion d'acide, & former du tartrite acidule de potasse : un grand nombre de combinaisons de base salsifiable & d'acide, sont dans ce cas.

Ainsi, dans la dissolution des sels dans un liquide, si ce liquide, après avoir dissous tout ce qu'il peut en prendre, une nouvelle portion, quelque petite qu'elle fût, reste solide, le liquide contiendroit du sel à *saturation*.

Berthollet emploie le mot *saturation* dans un sens particulier. Si deux, trois ou plusieurs substances, dit ce savant, agissent mutuellement les unes sur les autres, l'action ne dure pas toujours; il arrive un moment, où, tout ce qui a pu agir dans cette circonstance, est achevé, où il n'y a plus de décomposition ni de combinaison; dans ce cas, la *saturation* a lieu, d'après Berthollet.

Prise dans ce sens, la *saturation* ne seroit rien d'absolu & d'invariable; elle dépend absolument des proportions & des forces, qui agissent dans une opération chimique, & elles varient aussitôt que celles-ci subissent quelque changement.

Qu'à une température quelconque, on dissolve du nitre dans de l'eau, bientôt l'eau est saturée de nitre; que l'on augmente la température, l'eau dissout de nouveau du nitre. Que cette eau saturée, claire & limpide, soit exposée à une température plus froide, l'eau se trouve supersaturée de sel, la dissolution se trouble, du nitre solide se précipite & se cristallise, si le fluide est en repos.

Si, à une pression déterminée, on fait passer de l'acide carbonique à travers de l'eau, celle-ci s'en sature; que l'on augmente la pression, l'eau peut dissoudre, & se combiner avec de nouveau gaz; il lui en faut une nouvelle quantité pour parvenir à la *saturation*.

En combinant, par la détonation, 87 parties d'oxigène & 13 parties d'eau, on aura 100 parties d'eau; &, dans cette circonstance, il y a bien certainement *saturation*. Cependant, M. Thénard est parvenu, à l'aide du deutoxide de barite, à combiner, avec l'eau saturée d'oxigène, jusqu'à deux cent cinquante fois son volume d'oxigène. Voyez *Annales de Chimie & de Physique*, tom. XI, pag. 208.

Il est des substances qui, dans leur combinaison, ne parviennent jamais à la *saturation*, tels que divers liquides. Quelle que soit la proportion d'acide combiné avec l'eau, celle-ci est susceptible de se combiner encore avec de nouvel acide. Quelle que soit la proportion d'un gaz, combiné avec un autre, on n'arrive jamais à la *saturation*. Il n'en est pas de même des vapeurs; une quantité de gaz ne peut, à une température déterminée, en contenir qu'une certaine quantité.

En soumettant à l'action d'un corps, un autre corps sous un autre état, tels, par exemple, que des solides & des liquides, des solides & des gaz, des liquides & des fluides élastiques, on pourroit appliquer aux forces chimiques, l'axiôme de Newton, *que l'action & la réaction sont toujours égales entr'elles.*

Ainsi, d'après l'analogie, on pourroit considérer la cohésion, & l'élasticité du corps à dissoudre, comme fardeau, & le dissolvant, comme force. Pour pousser la comparaison encore plus loin, on pourroit envisager la liquidité du dissolvant, comme une machine qui facilite l'action sur le fardeau. Dans le cas où l'affinité du dissolvant ne peut pas vaincre la cohésion de l'élasticité du corps à dissoudre, l'équilibre a lieu entre les forces & le fardeau.

M. Gay-Lussac a annoncé, qu'en comparant la pesanteur spécifique des corps, avec leur degré de *saturation*, il a cru reconnoître ce principe, que plus un corps a de pesanteur spécifique, moins il a de capacité de *saturation*. Il a aussi reconnu que, dans les combinaisons des acides avec les alcalis, leurs capacités sont indépendantes de la quantité d'oxigène qu'ils renferment. *Mémoire de la société d'Arcueil*, pag. 379.

SATURNE; *du celtique* sadoin, *vaillant*; *ou du latin*, sator, *semeur*; Saturnus; *saturnig*; s. m. Divinité du paganisme, fils du ciel & de la terre, père de Jupiter, Neptune & Pluton.

Saturne avoit enseigné le premier l'agriculture aux Européens; il avoit été le plus puissant & le plus belliqueux des Titans.

SATURNE. L'une des sept planètes principales qui forment notre système planétaire.

Vu à l'aide d'un excellent microscope, le disque de *Saturne* paroît sensiblement circulaire; il est environné d'un anneau lumineux; la largeur apparente de cet anneau, est à peu près égale à sa distance à la surface de *Saturne*; l'un & l'autre paroissent, le tiers du diamètre de cette planète. Cet anneau, incliné de 34,8 degrés centigrades, au plan de l'écliptique, est vu de la terre, sous différentes inclinaisons, qui font varier sa forme apparente; il se présente d'abord, sous la forme d'une ellipse, dont la largeur, lorsqu'elle est la plus grande, est à peu près la moitié de sa longueur. L'ellipse se rétrécit de plus en plus, jusqu'à ne plus former qu'une bande obscure. *Voyez* ANNEAU DE SATURNE.

Indépendamment de cet anneau, *Saturne* est accompagné de sept satellites, qui se meuvent autour de lui d'occident en orient, dans un orbe presque circulaire; ils sont à des distances différentes. *Voyez* SATELLITES DE SATURNE.

Le disque de *Saturne* paroît ellipsoïdal. Son grand diamètre est dans le plan de son anneau; son petit diamètre, perpendiculaire au plan de l'anneau, est d'un onzième plus petit.

Si l'on compare l'aplatissement de *Saturne* à celui de Jupiter, on peut en conclure, avec beaucoup

coup de vraisemblance, que *Saturne* tourne rapidement autour du plus petit de ses diamètres, & que l'anneau se meut dans le plan de son équateur; la durée de son mouvement est de 0°,428.

En observant, de la terre, le mouvement de *Saturne*, on remarque qu'il s'approche & s'éloigne de la terre; que son mouvement est direct, stationnaire & rétrograde. Il devient rétrograde, ou finit de l'être, lorsque la planète, avant ou après son opposition, est distante de 121 degrés centigrades du soleil. La durée de cette rétrogradation est à peu près de 139 jours, & l'arc de rétrogradation est d'environ sept degrés. Au moment de l'opposition, le diamètre de *Saturne* est à son maximum; sa grandeur apparente est de 54",4.

Comme *Saturne* ne se rencontre jamais entre le soleil & la terre, on ne le voit jamais en croissant, comme on voit la lune, Vénus & Mercure; & la grande distance à laquelle il est du soleil, est cause que son disque paroît toujours rond, même dans ses quadratures

De ses différens mouvemens, vus de la terre, on conclut que *Saturne* se meut d'occident en orient, dans un orbe elliptique, dont le centre du soleil occupe un des foyers. Les élémens de ce mouvement sont :

Durée de sa révolution synodique	378 jours.
.... sidérale	10758,9698
Demi grand axe de son orbite, ou sa distance moyenne	9°,5387
Rapport de l'excentricité du demi grand axe, au commencement de 1801	0,05616
Variation séculaire de ce rapport	0,000312
Longitude moyenne pour le minuit qui sépare le 31 décembre 1800, & le 1er. janvier 1801, temps moyen, à Paris	150,38
Longitude moyenne du périhélie, à la même époque	99,0549
Mouvement sidéral & séculaire du périhélie	5978",6
Inclinaison de l'orbite à l'écliptique, au commencement de 1801	2°,771
Variation séculaire de l'inclinaison de l'écliptique vraie	—47,88
Longitude du nœud ascendant au commencement de 1801	124,3662
Mouvement sidéral & séculaire du nœud sur l'écliptique vraie	—6995",25

On a observé deux disparitions de l'*anneau de Saturne*; la première, lorsque la terre est dans le plan de l'anneau; la seconde, lorsque le plan de l'anneau rencontre l'orbe solaire. Quand ce plan passe par le soleil, la position de ses nœuds donne celle de *Saturne*, vue du centre du soleil. On se sert alors de cette position, pour déterminer la distance rectiligne de *Saturne* à la terre, comme on détermine celle de Jupiter, au moyen de ses satellites. Dans le triangle formé par les trois droites, qui joignent les centres du soleil, de *Saturne* & de la terre, on a les angles à la terre & au soleil, d'où il est aisé de conclure la distance du soleil à *Saturne*, en partie du rayon de l'orbe solaire. *Voyez* DISTANCE DE SATURNE A LA TERRE, ANNEAU DE SATURNE, SATURNE (Anneau de).

En comparant les observations modernes aux anciennes, les astronomes ont remarqué une diminution dans la durée de la révolution de Jupiter, & un accroissement dans celle de la révolution de *Saturne*. Les observations modernes, comparées entr'elles, donnent un résultat contraire, ce qui semble indiquer, dans le mouvement de ces planètes, de grandes inégalités, dont les périodes sont fort longues. Dans le siècle précédent, la durée de la révolution de *Saturne* a paru différente, suivant le point de l'orbite d'où l'on a compté le départ de la planète, ses retours ont été plus rapides, à l'équinoxe de printemps qu'à celui d'automne. Enfin, Jupiter & *Saturne*, éprouvent des inégalités, qui s'élèvent à plusieurs minutes, & qui paroissent dépendre de la situation des planètes, soit entr'elles, soit à l'égard de leurs périhélies. *Voyez* INÉGALITÉS DE MOUVEMENS, PERTURBATION.

SATURNE est, en *alchimie*, le nom donné au plomb, parce qu'on le regardoit comme étant sous l'influence de cet astre, ou, suivant quelques alchimistes, parce qu'il engendroit les autres métaux.

SATURNE (Anneau de). Anneau lumineux, large & mince, qui environne le globe de *Saturne*.

Cet anneau, qui est incliné de 34,8 degrés centigrades, au plan de l'écliptique, ne se présente jamais qu'obliquement à la terre, & sous la forme d'une ellipse. Cette ellipse se rétrécit à mesure que le rayon visuel, mené de *Saturne* à la terre, s'abaisse sur le plan de l'anneau, dont l'arc postérieur finit par se cacher derrière le soleil, tandis que l'arc intérieur se confond avec elle. Alors on ne distingue plus, que la partie de l'anneau qui s'étend de chaque côté de *Saturne*, qui disparoît quand la terre est dans le plan de l'anneau, dont l'épaisseur est trop mince pour être aperçue. L'anneau disparoît encore, quand le soleil, venant à rencontrer son plan, n'éclaire plus que son épaisseur. Il continue d'être invisible, tant que son plan se trouve entre le soleil & la terre, & il ne reparoît que lorsque le soleil & la terre se trouvent du même côté de ce plan, en vertu des mouvemens respectifs de *Saturne* & du soleil.

Ces apparitions & disparitions de l'*anneau de Saturne*, relativement à la position du soleil, prouvent, que ce corps n'est pas lumineux par lui-même, & que la clarté qui le fait distinguer, lui vient du soleil.

On remarque, sur la surface de l'*anneau de Saturne*, une bande noire qui lui est concentrique, & la sépare en deux parties, qui paroissent former deux anneaux distincts. Plusieurs bandes noires, aperçues par quelques observateurs, semblent même indiquer un plus grand nombre d'anneaux. L'observation de quelques points brillans de l'*anneau*, a fait connoître à Herschell, sa rotation d'occident en orient, dans une période de 0 j. 437, autour d'un axe perpendiculaire à son plan, & passant par le centre de *Saturne*.

Huyghens est le premier, qui ait reconnu que, les deux petits corps lumineux que l'on apercevoit autour de *Saturne*, étoient un *anneau*. Voyez ANNEAU DE SATURNE.

Il résulte des observations de M. de Laplace, *Exposition du système du Monde*, chap. IX, que pour se soutenir autour de cette planète, & s'y maintenir sans efforts par les seules lois de l'équilibre, il faut supposer, aux *anneaux*, un mouvement de rotation autour d'un axe principal & passant par le centre de *Saturne*, afin que leur pesanteur vers la planète, soit balancée par leur force centrifuge, due à ce mouvement, & ce mouvement a été, en effet, découvert par Herschell.

Pour se maintenir en mouvement autour de *Saturne*, il n'est pas nécessaire que cet *anneau* soit régulier; on peut le supposer d'une largeur inégale dans ses diverses parties : on peut même le supposer à double courbure. Ces inégalités sont indiquées par les apparitions & les disparitions de l'*anneau de Saturne*, dans lesquelles les deux bras de l'*anneau* ont présenté des phénomènes différens : elles sont même nécessaires, pour maintenir l'*anneau* en équilibre autour de la planète; car, s'il étoit parfaitement semblable dans toutes ses parties, son équilibre seroit troublé par la force la plus légère, telle que l'attraction d'un satellite, & l'*anneau* finiroit par se précipiter vers la planète.

Ainsi, les *anneaux* dont *Saturne* est environné, sont des solides irréguliers, d'une largeur inégale dans les divers points de leur circonférence; en sorte que, leur centre de gravité ne coïncide pas avec leur centre de figure. Ces centres de gravité peuvent être considérés comme autant de satellites, qui se meuvent autour du centre de *Saturne*, à des distances dépendantes des inégalités des *anneaux*, & avec des vitesses angulaires, égales aux vitesses de rotation de leurs *anneaux* respectifs.

On conçoit que ces *anneaux*, sollicités par leur action mutuelle, par celle du soleil & des satellites de *Saturne*, doivent osciller autour du centre de cette planète, & que leurs nœuds, avec le plan de l'orbe de la planète, doivent avoir des mouvemens rétrogrades. On pourroit croire, qu'obéissant à des forces différentes, ils doivent cesser d'être dans un même plan; mais le mouvement de rotation très-rapide de *Saturne*, & celui des six premiers satellites, dont les orbes sont dans le plan de son équateur, maintiennent, dans ce plan, le système des différens corps qui s'y trouvent, & par conséquent l'*anneau de Saturne*.

SATURNE (Satellite de). Petit corps lumineux, espèce de lune, qui tourne autour de *Saturne*. Voyez SATELLITE DE SATURNE.

SAUMÉE. Mesure pour l'arpentage, employée en Languedoc.

On distingue deux sortes de *saumée* : la petite = 0,9403 arpent = 0,4795 hectare.

La moyenne *saumée* = 1,1049 arpent = 0,5635 hectare.

SAUNDERSON (Nicolas), géomètre & physicien, né en 1682, mort en 1739.

Affligé, dès l'âge d'un an, de la petite-vérole, il y perdit la vue & même les yeux. Ce malheur ne l'empêcha pas de faire très-bien ses humanités.

Plusieurs années ayant été employées, avec succès, à l'étude des langues, son père lui enseigna les règles ordinaires de l'arithmétique; mais bientôt, plus habile que son maître, il pénétra, dans peu de temps, dans toutes les profondeurs des mathématiques.

S'étant rendu à Cambridge, *Saunderson* y expliqua les *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle*, & *l'Arithmétique universelle* de Newton.

Wiston, ayant abdiqué sa chaire de mathématique dans l'Université de Cambridge, *Saunderson* fut nommé pour lui succéder, en 1711. Ses succès le firent associer à la Société royale de Londres.

Il doit paroître singulier, au premier abord, que l'aveugle *Saunderson* pût enseigner l'optique & la théorie de la vision; mais il suffit, pour se former une idée de la possibilité, de savoir, que la science de l'optique peut être réduite à des problèmes de géométrie & de mathématiques, & qu'elle pourroit être enseignée avec des signes; mais lorsqu'il avoit à parler d'objets qui ne pouvoient être distingués que par la vue, c'est à l'aide de sensations éprouvées par les autres sens, que *Saunderson* cherchoit à les faire connoître & à les analyser. C'est ainsi que, comparant les couleurs aux sons de divers instrumens, il plaçoit le rouge, comme une couleur analogue au son éclatant de la trompette.

L'absence du sens de la vue avoit contribué à perfectionner les autres sens dans *Saunderson*. Il étoit difficile d'avoir le tact, l'odorat & l'ouïe plus fins. Ce fut lui qui, dans le médailler de l'Université de Cambridge, distingua les médailles romaines véritablement anciennes.

Un jour, assistant à des observations faites sur le soleil, dans les jardins de l'Université, *Saunderson* distingua jusqu'aux plus petits nuages qui se plaçoient sous le soleil, & interrompoient les observateurs.

Toutes les fois qu'il passoit quelque corps à une distance, même assez éloignée de son visage, il assignoit le volume de l'objet qui venoit de passer.

Introduit dans une chambre, il jugeoit de son étendue sans erreur, à une ligne près, en se plaçant au milieu; & cela, parce qu'il ne se méprenoit jamais à la distance qui le séparoit du mur.

Saunderson avoit tant de justesse dans l'ouïe, qu'il distinguoit exactement, jusqu'à un huitième de note ou de ton.

Nous n'avons de *Saunderson* que ses *Élémens d'Algèbre*, 2 vol. in-4°. Cambridge, 1740. Cet ouvrage, dont les géomètres font cas, fut imprimé, après sa mort, aux dépens de l'Université de Cambridge.

SAUSSURE (Horace-Benedict de), géologue & physicien, né à Genève, le 17 février 1740, mort à Genève, le 23 janvier 1799.

Uni d'amitié avec Pictet, Jalabert, Bonnet, Haller, il prit du goût pour le travail, se perfectionna dans les sciences, & obtint, à vingt-un ans, la chaire de professeur de philosophie à Genève. Il l'occupa avec succès l'espace de vingt-cinq ans.

Son goût dominant pour l'étude de la nature, détermina *Saussure* à profiter, pour voyager, des vacances que lui laissoit sa chaire de philosophie. Il fut d'abord visiter les volcans éteints de l'Auvergne; vint à Paris, en Belgique, en Angleterre, où il fit connoissance avec les savans distingués de ces pays.

Dans un second voyage, il visita l'Italie, le Vésuve, l'île d'Elbe, l'Etna. Chaque année fut consacrée à des voyages nouveaux, dans lesquels il observoit, à la fois, les produits des végétaux de chaque pays, & la nature, l'ordre, l'arrangement des terres, pierres & roches, qui forment les terrains & les montagnes de chaque pays.

Avec un grand desir de savoir, & une rare intrépidité, *Saussure* a su franchir toutes les difficultés & braver tous les dangers qu'il a rencontrés. Il s'éleva le premier sur le Cramon; il a gravi la cime du Mont-Blanc, a mesuré, avec le baromètre, les principales hauteurs de la cime des Alpes; a determiné les limites des neiges éternelles; il a enfin formé, de toutes ses observations, un système de géologie appuyé sur un grand nombre de faits.

C'est moins comme savant & profond géologue, réputation si justement acquise par *Saussure*, que nous devons le considérer dans cet ouvrage, que comme physicien distingué, qui a rendu des services essentiels à cette branche de connoissances exactes.

En suivant *Saussure* dans ses différentes excursions, nous le voyons parvenir sur les sommités glacées les plus élevées des montagnes, y camper & s'y établir, pour y faire de nombreuses observations sur l'air, la chaleur, la lumière, l'électricité, l'humidité, la pluie, &, en général, sur tous les phénomènes que l'on peut y apercevoir; puis comparer les résultats de ses expériences, avec de semblables résultats obtenus dans la plane, ou à la base de ces montagnes.

Pour parvenir à des résultats exacts & qui puissent être comparés, *Saussure* a été obligé d'imaginer, d'inventer des instrumens nouveaux; aussi avons-nous de lui, 1°. un *cyanomètre*, pour graduer la transparence de l'atmosphère; 2°. un *anémomètre*, pour mesurer la force & l'action du vent; 3°. un *magnétomètre*, pour mesurer la force magnétique; 4°. un *électromètre*, pour mesurer la présence & la force de l'électricité; 5°. un *sidéroscope*, pour découvrir la présence du fer dans les minéraux; 6°. un *héliothermomètre*, pour emmagasiner la chaleur solaire; 7°. un *hygromètre* comparable.

Une correspondance suivie, ayant été établie entre *Spallanzani* & *Saussure*, celui-ci crut devoir, à l'exemple de son ami, faire également des expériences sur les animaux infusoires; il fut assez heureux pour découvrir, qu'un grand nombre de ces animaux jouissoient, comme les polypes, de la faculté de se régénérer par des divisions transversales. Le milieu du corps offre un étranglement qui finit par se rompre, & produit alors deux animaux différens.

Tant de travaux & de découvertes, lui méritèrent l'assentiment & l'amitié des savans de tous les pays. Il fut nommé associé de l'Académie des Sciences de Paris, & de plusieurs autres pays; les voyageurs les plus illustres, qui passoient à Genève, alloient lui rendre visite. De ce nombre, fut l'empereur Joseph II, qui lui fit l'accueil le plus flatteur. Enfin, il fonda, dans sa patrie, une Société des arts, qui contribua à y porter, à un très-haut point de prospérité, l'industrie locale.

Jouissant d'une fortune brillante & d'une grande considération, *Saussure* fut nommé, à Genève, membre du Conseil des deux cents, puis membre de l'Assemblée nationale en France, lorsque Genève fut réunie à la république. La révolution lui ayant ôté la plus grande partie de sa fortune, les secousses politiques navrèrent son cœur; celui qui avoit résisté à tant de fatigues, fut terrassé par le chagrin, & mourut paralytique.

Nous avons de *Saussure*: 1°. *Eloge de Bonnet*, in-8°.; 2°. *Dissertatio physica de igne*, 1759; 3°. *Recherches sur l'écorce des feuilles & des pétales*, in-12, 1762; 4°. *Dissertatio physica de electricitate*, in-8°.,

1766; 5°. *Exposition abrégée de l'utilité des conducteurs électriques*, in-4°., 1771; 6°. *Description des effets électriques du tonnerre*, observés à Naples, dans la maison de milord Tilney; 7°. *Essais sur l'hygrométrie*, in-4°., 1783; 8°. *Défense de l'hygromètre à cheveux*, in-8°., 1788; 9°. *Voyages dans les Alpes*, in-4°., 1779, 1786 & 1796. Indépendamment de ces ouvrages, *Sauſſure* publia un grand nombre de Mémoires dans le *Journal de Physique*, & dans plusieurs autres journaux.

Saussure (Cyanomètre de). Instrument inventé par *Sauſſure*, destiné à déterminer la couleur du ciel & l'état de l'atmosphère. *Voy.* Cyanomètre de Saussure.

Saussure (Electromètre de). Instrument imaginé par *Sauſſure*, pour reconnoître l'existence de l'électricité dans l'air, & déterminer l'intensité de cette électricité. *Voyez* Electromètre de Saussure.

Saussure (Hygromètre de). Instrument inventé par *Sauſſure*, pour reconnoître les différens degrés d'humidité contenus dans l'air. *Voyez* Hygromètre de Saussure.

SAUT; saltus; *sprung*; s. m. Action de s'élever verticalement au-dessus du sol, ou de franchir un espace plus ou moins étendu, en décrivant une parabole.

Parmi toutes les théories données par différens auteurs, sur le *saut*, tels que Borelli, Mayow, Hamberger, Haller, &c., nous ne présenterons ici que celle de Barthez.

Selon Barthez, au moment où l'homme se prépare à *sauter*, les articulations, les extrémités inférieures sont fléchies, & une forte contraction des muscles maintient cette flexion. Immédiatement avant le redressement du corps, qui précède le *saut*, le corps arc-boute contre le sol, sur lequel le pied est fléchi obliquement; la jambe se fléchit sur le pied, la cuisse sur les jambes & le tronc sur les cuisses. Par ce mécanisme, le corps est raccourci, & le centre de gravité considérablement abaissé. Les muscles fléchisseurs diminuant progressivement leurs efforts, les articulations se redressent soudain, par la contraction énergique des extenseurs, qui impriment aux os des extrémités inférieures, un mouvement de projection vers le haut. Cette extension subite des extrémités inférieures, & le redressement du corps, achèvent ou complètent le *saut*, que la flexion des membres avoit préparé. En même temps que le muscle extenseur redresse la cuisse, la jambe & le pied, ceux de la colonne vertébrale leur impriment le même mouvement. Le *saut* ne s'effectueroit point, si le concours d'action des extenseurs de la jambe, ne surmontoit la force par laquelle ceux des orteils fixent le pied contre le sol. Pendant que le corps s'élève, les extrémités supérieures agissent comme des balanciers, & font, en quelque sorte, l'office d'ailes.

La force employée par les muscles pour la production du *saut*, surpasse un grand nombre de fois la résistance du poids du corps; elle est si grande, chez quelques individus, qu'elle leur permet des *sauts* extraordinaires. On cite un homme, qui franchissoit un espace horizontal, de plus de cinquante pieds.

On distingue deux sortes de *sauts*: vertical & horizontal. Le premier, le *saut vertical*, est plus simple, & moins étendu que l'horizontal; il résulte de l'agilité des mouvemens en avant & en arrière, qui sont imprimés au fémur & au tibia. Après son ascension, le corps retombe comme un projectile lancé du haut en bas.

Quant au *saut horizontal*, il peut être exécuté de deux manières, en avant ou en arrière. Pour *sauter horizontalement*, il faut, à l'instant du redressement des membres inférieurs, que le corps soit fléchi en avant; son inclinaison, dans ce sens, augmente la force du *saut*. Le corps ne décrit point une ligne courbe, mais une ligne horizontale. La force d'impulsion, qui surmonte d'abord la force de pesanteur, est enfin balancée & vaincue par cette dernière. Une course préparatoire, augmente l'étendue du *saut horizontal* en avant, & le *saut* en arrière, est toujours moins facile & moins grand.

Un sol élastique, telle qu'une corde tendue, une planche pliante, accroît beaucoup l'étendue du *saut*. On ne peut sauter sur un sable mouvant.

SAUVEUR (Joseph), mathématicien & physicien, né à la Flèche, le 24 mars 1653, mort à Paris, le 9 juillet 1716.

Fils d'un notaire de la Flèche, allié aux meilleures familles du pays, *Sauveur* fut muet jusqu'à l'âge de sept ans; les organes de sa voix ne se débarrassèrent ensuite que lentement, mais jamais ils n'ont été bien libres.

Ne pouvant encore parler, *Sauveur* s'occupoit de construire des petits moulins, il faisoit des siphons & des jets d'eau avec des chalumeaux; il étoit l'ingénieur, le machiniste des autres enfans.

On le mit au collège des jésuites, où il ne fit que de médiocres études; mais l'arithmétique de Pelletier, du Mans lui étant tombée sous la main, il l'apprit seul & sans maître.

Sa passion naissante lui donna un violent desir de venir à Paris; mais il lui falloit les moyens d'y subsister; *Sauveur* fit, pour cela, à pied, le voyage de la Flèche à Tournus, où il sollicita & obtint, de son oncle, chanoine, une pension modique, pour étudier la philosophie & la théologie à Paris, & se destina à l'état ecclésiastique.

Pendant sa philosophie, *Sauveur* étudia les six premiers livres d'Euclide: cette étude le rendit

passionné pour les mathématiques; il abandonna la théologie & se destina à la médecine; il fit un cours d'anatomie & de botanique, & étudia la physique sous le célèbre Rohaut.

Bientôt, M. de Condom, évêque de Meaux, à qui il avoit été recommandé, lui conseilla d'abandonner la médecine & de se livrer à son goût pour les sciences exactes; mais son oncle, apprenant qu'il avoit quitté l'état ecclésiastique, lui retira sa pension, & *Sauveur* fut obligé de se livrer à l'enseignement des mathématiques.

Ce nouvel état le mit en relation avec la cour & avec la ville; des dames voulurent avoir *Sauveur* pour maître, & contribuèrent à sa réputation; il fut le géomètre à la mode; il enseigna les mathématiques au prince Eugène, & devint, par la suite, le maître de mathématiques de la cour.

M. le marquis de Dangeau, ayant demandé à *Sauveur*, le calcul des avantages des banques dans le jeu de la bassette, il le lui donna, & s'occupa ensuite de celui du quinquenove, du hoca, du lansquenet, qu'il expliqua au roi & à la reine.

Un jour que *Sauveur* entretenoit le prince de Condé, sur quelques matières de science, en présence de deux savans, ils lui coupèrent la parole, ce qui n'étoit pas bien difficile, & se mirent à expliquer ce qu'il avoit entrepris. Quand ils eurent fini, le prince leur dit: « Vous avez cru que » *Sauveur* ne s'entendoit pas bien, parce qu'il » parle avec peine; mais je le suivois & je l'en» tendois parfaitement. Vous m'avez parlé beau» coup plus éloquemment que lui; mais je ne » vous ai pas compris, & peut-être ne vous com» preniez-vous pas vous-mêmes. »

Il prit le temps de ses voyages à Chantilli, pour travailler à un Traité de fortification. Voulant joindre la théorie à la pratique; *Sauveur* alla au siége de Mons, en 1691, visita, après le siége, toutes les places de la Flandre, & apprit le détail des manœuvres, des évolutions militaires, des campemens, &c., afin de rendre son ouvrage plus parfait.

Ce travail valut à *Sauveur* l'amitié du célèbre de Vauban; cet homme de génie, chargé d'examiner les ingénieurs sur un art qu'il avoit créé, ayant été fait maréchal de France, proposa au Roi, *Sauveur*, pour cet examen: il fut agréé, & remplit cette place nouvelle avec un talent, une attention douce, fine & pénétrante, qui lui méritèrent la reconnoissance de tous les élèves.

Admis à l'Académie des sciences, en 1696, *Sauveur* s'occupa d'un grand dessein, qu'il méditoit depuis long-temps, d'une science presque nouvelle, qu'il vouloit mettre au jour; enfin, de son acoustique, qui devoit être, pour ainsi dire, en regard avec l'optique.

N'ayant ni voix, ni oreille, *Sauveur* ne songeoit plus qu'à la musique; il étoit réduit à emprunter la voix ou l'oreille d'autrui, & il rendoit, en échange, des démonstrations inconnues aux musiciens. Il consultoit souvent & utilement, sur toutes les parties de son système, le duc d'Orléans, qui avoit appris les mathématiques de lui, & qui savoit parfaitement la musique. Le disciple s'acquitta, du moins en partie, avec son maître. Une nouvelle langue de musique, plus commode & plus étendue, un nouveau système de sons, un monocorde singulier, un échomètre, le son fixe, les nœuds des ondulations, ont été le fruit des recherches de *Sauveur*. Il les avoit poussés jusqu'à la musique des anciens Grecs & Romains, des Arabes, des Turcs & des Persans, tant il étoit jaloux que rien ne lui échappât de cette science de sons, dont il s'étoit fait un empire particulier. C'est au milieu de ces travaux, que la mort vint le saisir. Jamais la mort d'un savant ne fait tant de tort aux sciences, que quand elle interrompt des entreprises de longue suite. Un grand nombre de vues & un certain fil d'idées, précieux & quelquefois unique, périssent avec le premier inventeur.

Examinons un moment le système de *Sauveur*. Une observation heureuse lui donna naissance. Si l'on entend à la fois le son de deux tuyaux d'orgue, qui ne soient pas à l'unisson; on distingue, dans des intervalles réguliers, des sons plus forts, que l'on nomme *battemens*. Les battemens ont lieu toutes les fois que les vibrations de l'air, qui produisent les sons dans les deux tuyaux, se réunissent. Ainsi, que l'air, dans deux tuyaux, dont les longueurs seroient de quarante-huit & de cinquante pouces, soient mis en vibration dans le même instant, au bout de vingt-cinq vibrations du premier, & de vingt-quatre du second, les vibrations se rencontreroient & produiroient un battement. Mesurant, avec un pendule, la durée des battemens, on auroit nécessairement celle des vibrations, puisque, dans le premier tuyau, elle seroit vingt-cinq fois, & dans le second, vingt-quatre fois moins longue: ou mieux, dans la même durée, que celle des battemens; il se feroit vingt-cinq vibrations dans le premier tuyau, & vingt-quatre dans le second.

De cette première observation, *Sauveur* a voulu déduire, d'abord, le moyen de déterminer un son fixe; il crut devoir regarder, comme son fixe & invariable, celui qui produiroit cent vibrations dans une seconde. D'après cela, deux tuyaux, dont les longueurs seroient comme 24 à 25, & dont les battemens seroient de quatre par seconde, le tuyau dont la proportion de longueur seroit 24, produiroit 100 vibrations par seconde, & donneroit, en conséquence, un son fixe & fondamental, qui seroit le même dans tous les pays. Ce tuyau auroit 5 pieds de longueur; mais, la solution de ce problème a présenté & présente encore de grandes difficultés.

Comparant les accords, provenant des rapports entre les vitesses de vibration de chaque ton, *Sauveur* a cru remarquer, que ces rapports pouvoient

être consonnans ou dissonans, selon que les battemens pouvoient être distingués ou ne l'être pas, & que toutes les fois que l'on distinguoit les battemens, les sons devenoient dissonans; de-là, que les octaves, ou les rapports de 1 à 2; les quintes, ou les rapports de 2 à 3; les quartes, ou les rapports de 3 à 4; les tierces majeures, ou les rapports de 4 à 5, &c., étoient agréables à l'oreille, parce qu'il étoit extrêmement difficile de distinguer les battemens.

Observant ainsi les résultats des vitesses des vibrations comparées, des différens sons, il remarqua qu'il n'y avoit que les nombres, 1, 2, 3, 4, 5, 6, qui marchent en fournissant toujours & sans interruption, des accords agréables & les plus agréables de tous. Les accords de 6 à 7, de 7 à 8 ne le sont point; les rencontres des vibrations y sont trop rares & trop distinguées.

Il existe cependant des accords qui plaisent, quoique les rencontres y soient plus rares encore; tels sont ceux de 8 à 9 & de 9 à 10; mais *Sauveur* fait remarquer qu'ils ont une espèce d'affinité avec d'autres accords qui plaisent par eux-mêmes: car, que l'on ait entendu plusieurs fois l'accord de 2 à 3 & celui de 3 à 4, on est porté naturellement à imaginer la différence qui est entr'eux; elle s'unit & se lie avec eux dans notre esprit, & participe à leur agrément, & cette différence est précisément l'accord de 8 à 9. Il en est de même de 9 à 10, qui est la différence des deux accords agréables, de 3 à 4 & de 4 à 5. On peut en dire autant de l'accord de 8 à 5, qui tire tout son agrément de ce qu'il remplit l'octave de 5 à 4.

Ayant trouvé qu'un tuyau de cinq pieds, ouvert, devoit rendre le son fixe de cent vibrations dans une seconde, il compara cette longueur avec celle des tuyaux dont le son n'étoit plus entendu; il remarqua qu'un tuyau de quarante pieds de long, dont les vibrations ne devoient être que de douze & demi par seconde, produisoit un son trop grave, & que l'on cessoit d'entendre; de même, lorsque le tuyau n'avoit que $\frac{15}{16}$ de pouce, le son très-aigu qu'il produisoit, ayant 6400 vibrations par seconde, ne pouvoit plus être distingué: d'où il suit, que l'on ne pouvoit entendre que les sons, dont le nombre de vibrations varioit entre 12 & 6400.

Venons maintenant à ce que l'on nomme le *système tempéré de Sauveur:* tous les musiciens divisent l'octave en sept parties; savoir: trois tons majeurs, *ut, ré; fa, sol; la, si;* deux tons mineurs, *ré, mi; sol, la;* & deux semi-tons, *mi, fa; si, ut;* considérant cette division comme formant cinq tons moyens & deux semi-tons, l'un majeur & l'autre mineur, il propose de diviser les tons majeurs en sept parties; d'en donner quatre au semi-ton majeur, & trois au semi-ton mineur; ce qui forme en tout quarante-trois divisions. Chacune de ces divisions porte le nom de *meride*. Chaque meride se divise en sept parties, qui se nomment *heptameride;* ainsi, l'octave contient 301 heptamerides, & un heptameride est le rapport entre 434 & 435.

Deux autres systèmes avoient été proposés: le premier par Huyghens, qui divisoit l'octave en trente-une parties; savoir: le ton moyen en cinq parties; il en donnoit trois au semi-ton moyen & deux au semi-ton mineur: le second par la généralité des musiciens, qui divisoient l'octave en cinquante-cinq parties, neuf pour chaque ton moyen, cinq au semi-ton moyen, & quatre au semi-ton mineur. De ces trois divisions, 31, 43 & 55, celle de *Sauveur* est sensiblement une moyenne entre les deux autres. Chacun de ces systèmes est également un système tempéré.

Nous ne pousserons pas plus loin l'examen du système de *Sauveur;* nous renverrons à ses Mémoires, publiés dans le Recueil de l'Académie des sciences, pendant les années de 1700 à 1707.

Une découverte assez importante, faite par *Sauveur*, est celle des nœuds d'ondulation, qui s'établissent dans les cordes que l'on fait vibrer. Que l'on place un obstacle léger sous une corde, & que cet obstacle divise cette corde en deux parties inégales; que l'on fasse vibrer cette corde, elle se divise en parties, qui sont le commun diviseur de chacune d'elles; que le chevalet soit tellement placé, par exemple, que l'une des deux divisions contienne quatre parties & l'autre trois; la corde, en vibrant, se divisera en sept parties. On peut s'en assurer en plaçant des petits morceaux de papier pliés sur chacune des divisions, & d'autres au milieu de chacune d'elles, en passant légèrement un archet sur une partie de la corde, pour lui faire rendre un son: on voit les papiers, placés entre les divisions, tomber aussitôt, & ceux qui sont sur les divisions, rester en place. *Voyez* VIBRATION, NŒUDS, VENTRE D'ONDULATION.

Revenons à *Sauveur*. Son caractère étoit officieux, doux, sans humeur, même dans son ménage. Quoiqu'il eût été fort répandu dans le monde, sa simplicité & son ingénuité naturelle n'en furent point altérées. Il avoit beaucoup de peine à se contenter de ses ouvrages; il falloit qu'il les éloignât de ses yeux, pour cesser d'y retoucher. *Sauveur* eut, de deux mariages, quatre enfans, trois garçons & une fille; le dernier de ses garçons a été muet jusqu'à sept ans, précisément comme son père; il n'a commencé à parler qu'à cet âge.

Sauveur a publié: 1°. des *Méthodes abrégées de calculs;* 2°. des *Tables pour la dépense des jets d'eau;* 3°. les *Rapports des poids & mesures de différens pays;* 4°. une *Manière de jauger, avec beaucoup de facilité & de précision, toutes sortes de tonneaux;* 5°. un *Calendrier universel & perpétuel;* 6°. une *Géométrie;* 7°. un grand nombre de Mémoires, imprimés dans la collection de l'Académie des sciences.

SAVEUR ; de ὀπὸς, *fucre;* fapor ; *gefchmatk ;* f. f. Senfation produite fur l'organe du goût, par les différentes fubftances qui le touchent.

Quelques phyficiens, & Lecat, en particulier, regardent la *faveur* comme la propriété fpéciale, en vertu de laquelle, certains corps produifent une fenfation fur l'organe du goût.

Ainfi, la *faveur* eft regardée, par quelques-uns, comme l'effet ; par d'autres, comme la caufe de l'action qu'exercent, fur l'organe du goût, les différentes fubftances qu'on y applique.

Tous les corps n'étant point *favoureux*, on les a divifés en deux claffes : *fapides*, ceux dans lefquels cette propriété fe manifefte ; *infipides*, ceux dans lefquels elle n'eft pas appréciable.

Chaque corps *fapide*, ayant une *faveur* particulière, on a cherché à établir une divifion entre les *faveurs :* les uns, prenant pour bafe le règne des fubftances auxquelles elles appartiennent, les ont divifées en *minérales*, *végétales* & *animales ;* d'autres, d'après leur nature chimique, ont admis des *faveurs terreufes*, *alcalines*, *acides*, *falées*, &c. ; d'autres, par le degré de leur analogie, ont propofé des *faveurs fucrées*, *vineufes*, *alcooliques* ou *fpiritueufes ; farineufes*, *métalliques ;* & d'autres, d'après les fenfations que l'on éprouve, ont diftingué des *faveurs douces*, *aigres*, *piquantes*, *amères*, *aromatiques*, *âcres*, *acerbes*, *auftères*, *nauféabondes*, *brûlantes*, *âpres ;* enfin, d'autres, felon qu'elles font plus ou moins fatisfaifantes, en *agréables* & *défagréables*.

Rien n'eft plus vague que le jugement que nous portons fur les *faveurs*. Ce jugement varie, non-feulement de nation à nation, mais encore avec l'âge. Tel trouve aujourd'hui déteftables, des *faveurs* qui lui paroiffoient autrefois bonnes : l'habitude modifie leurs impreffions, au point de les annuler à la longue.

Nous n'avons, jufqu'à préfent, aucune idée fur la nature intime des *faveurs ;* ce que nous favons, c'eft qu'il faut, pour en éprouver la fenfation, que l'organe du goût ait un degré de fenfibilité fuffifant ; que cet organe foit libre, & non recouvert ou encroûté de matière étrangère ; que la fubftance fapide, foit diffoute dans les fucs falivaires, & qu'elle foit en contact immédiat avec l'organe. Il eft, en outre, effentiel, que le corps ne foit ni trop chaud, ni trop froid ; enfin, qu'un corps d'une foible *faveur*, ne fuccède point, immédiatement, à une *faveur* plus forte, parce que l'impreffion de celle-ci modifie l'organe du goût, au point de le rendre infenfible.

SAVON ; fapo ; *feif;* f. m. Combinaifon des huiles & des graiffes avec des alcalis, des terres & des oxides métalliques.

Il exifte, comme on voit, trois fortes de *favons :* les premiers font de trois efpèces, felon la nature de l'alcali combiné. On les divife en deux claffes : les *favons mous* & les *favons durs*. Les *favons durs* s'obtiennent, en combinant la foude aux graiffes & aux huiles coagulables, telles que celles d'olive, d'amandes douces, de ben, de colza, de ricin, &c., & de cacao. Les *favons mous* s'obtiennent avec les deux autres alcalis, combinés avec les graiffes & toutes les efpèces d'huiles ; enfin, avec la foude & les huiles ficcatives.

Ces premiers *favons*, *durs* ou *mous*, font les plus généralement employés dans les ufages domeftiques & dans les arts ; ils fe diffolvent facilement dans l'eau. Quant aux deux autres fortes de *favons*, les *terreux*, les *métalliques*, ils ne font ordinairement en ufage que dans la médecine.

Savon (Bulles de). Bulle ou fphère, formée d'air fouflé dans une goutte d'eau favonneufe.

Ces *bulles*, formées d'une couche extrêmement mince d'eau favonneufe, qui enveloppe de l'air, font extrêmement légères. Lorfqu'elles font formées avec du gaz hydrogène, elles font fpécifiquement plus légères que l'air, & s'élèvent dans l'atmofphère à la manière des ballons. Lorfqu'elles font remplies d'air atmofphérique, du fouffle, c'eft-à-dire, d'air dégagé des poumons, ou d'autre gaz plus pefant que l'air atmofphérique, ces *bulles* font, à caufe de leurs enveloppes aqueufes, plus pefantes fpécifiquement que l'air : elles defcendent & tombent par leur excès de pefanteur. *Voyez* Bulles de savon.

Lorfque les *bulles de favon* font très-minces, leurs enveloppes fe colorent, de toutes les nuances qui réfultent de la décompofition de la lumière, dans fon paffage à travers des lames très-minces. *Voyez* Couleur des lames très-minces, Couleur des bulles de savon.

En formant des *bulles de favon* avec un mélange de gaz hydrogène & oxigène, & approchant de ces *bulles* une lumière, elles éclatent avec un bruit plus ou moins fort, réfultant de la combinaifon de ces gaz. C'eft principalement, en enflammant un amas de bulles, formées fur la furface de l'eau de *favon* contenue dans un vafe, en laiffant paffer, à travers cette eau, un jet de gaz hydrogène & oxigène mélangés, que l'on obtient un bruit très-fort, réfultant de la combuftion de ces deux gaz renfermés dans les enveloppes d'eau de *favon*.

Savon (Couleurs des bulles de). Couleurs variées que l'on obferve à la furface des *bulles de favon*, qui font occafionnées, par la très-petite épaiffeur de la couche d'eau qui enveloppe l'air. *Voyez* Bulle de savon, Couleurs des bulles de savon.

Savon dur. *Savon* formé par la combinaifon des huiles fixes & coagulables, des graiffes, avec la foude cauftique. *Voyez* Savon.

Savons mous. *Savons* formés par la combinaifon de la potaffe & de l'ammoniaque, avec toutes les huiles & les graiffes, & avec les huiles ficca-

tives & non coagulables, & la soude. *Voyez* SAVON.

SAVONEUX; saponaceus; *seifisht*; adj. Qui tient du savon par quelques propriétés physiques. Telle est la stéatite, qui est douce au toucher comme le savon.

SAVONULE; saponulus; s. m. Petit savon. C'est une combinaison des alcalis avec les huiles volatiles.

Parmi ces *savonules*, le plus connu est celui de Starcley; on le prépare, en mêlant exactement ensemble, parties égales de sous-carbonate de potasse, d'huile de térébenthine rectifiée, & de térébenthine de Venise.

Avec l'ammoniaque, on prépare des *savonules* volatils, en triturant ensemble, deux onces de sous-carbonate d'ammoniaque concret, avec un gros d'huile volatile de lavande, de girofle, de succin ou de tout autre, & en sublimant le mélange au bain de sable, dans un petit alambic de verre.

On n'a pas encore établi une théorie certaine, sur l'action réciproque des alcalis & des huiles volatiles, parce qu'on n'a encore employé que très-peu de ces combinaisons, & qu'on n'y a employé que l'huile volatile la plus légère. Il paroît constant, cependant, que l'union entre ces corps, a lieu seulement, quand l'huile volatile est résinifiée, & que, dans la combinaison *savonule* à base d'ammoniaque, elle s'effectue plus aisément, lorsque l'alcali & les huiles volatiles se rencontrent à l'état gazeux.

Jusqu'à présent, ces *savonules* ne sont en usage que dans la médecine.

SCALÈNE; σκαληνος; sub. & adj. Boiteux, qui a des jambes inégales.

SCALÈNE (Triangle). Triangle dont tous les côtés & les angles sont inégaux. *Voyez* TRIANGLE SCALÈNE.

SCAPHANDRE; de σκαφη, *esquif, bateau*; ανδρος, *homme*; scaphandrus; *scaphœnder*; s. m. Espèce de vêtement qui sert à se soutenir sur la surface de l'eau.

Quoique, le plus généralement, la densité de l'homme soit moins grande que celle de l'eau, il est assez ordinaire que ceux qui n'ont pas étudié la natation, descendent & soient submergés. (*Voyez* NATATION.) C'est pour remédier aux malheurs, qui arrivent souvent à ceux qui sont, par état ou par circonstance, obligés de se trouver sur l'eau, que l'on a imaginé les *scaphandres*.

Ce que les hommes ont à craindre, lorsqu'ils sont plongés dans l'eau, c'est que leur tête en soit couverte; car, dans cette position, la respiration est interceptée, & l'asphyxie s'ensuit naturellement. Il faut donc, pour remplir efficacement le but que l'on doit se proposer, que la structure des *scaphandres*, & la manière dont il faut les appliquer à la surface du corps, soient telles que, dans tous les mouvemens auxquels l'homme, qui en est revêtu, peut se livrer, sa tête soit constamment élevée au-dessus de la surface des eaux, & qu'ainsi, le centre de gravité du système du corps plongé, soit à une distance plus grande de la tête, que le centre de gravité de l'eau qu'il déplace.

Un grand nombre de *scaphandres* ont été construits en France, en Allemagne & en Angleterre, pour résoudre ce problème.

On trouve la description de plusieurs de ces *scaphandres*, dans le *Theatrum machinarum* de Léopold. On présume que le chevalier Lanquer, fut un des premiers qui imagina le *scaphandre* en France. Tout fait présumer que le sien étoit composé d'espèces de vessies remplies d'air, puisqu'il pouvoit les mettre dans sa poche.

Le docteur Bachstrom, grand-chancelier de Lithuanie, fit imprimer, en 1641, la description d'une cuirasse en liége, propre à faciliter, aux soldats, le passage d'une rivière. Ces cuirasses, composées de quatre plaques de liége, appliquées sur le dos & sur la poitrine, ne pesoient que dix livres.

Après le docteur Bachstrom, Boral, de Digne, imagina une soubreveste de liége, dont il fit l'essai vers l'an 1659.

En 1751, Gélaër proposa une espèce de gilet, composé de plusieurs morceaux de liége, placés comme des écailles de poisson.

Wilkinson, en Angleterre, fit construire un gilet garni de liége, dont le célèbre navigateur Biron, s'est servi, dans quelques circonstances, pendant son voyage autour du monde, en 1765.

Nous devons au comte de Puysegur, l'usage d'une ceinture de liége, qu'il imagina en 1756, avec laquelle il fit un grand nombre d'expériences dans le port de Granville.

Ozanam a décrit, dans ses *Récréations physiques & mathématiques*, une machine à nager, sans employer de liége, mais qui est peu commode, & d'une exécution difficile.

M. Knight Spencer, de Londres, a imaginé, en 1802, une espèce de ceinture, composée de huit cents bouchons, enfilés, réunis, & recouverts d'une enveloppe de toile cirée. Cette invention lui a valu la médaille d'argent de la Société philantropique de Londres.

En 1804, M. Mangin a fait, sur la Seine, à Paris, des expériences avec des *scaphandres* de liege, & a obtenu un succès très-brillant. Quarante hommes, avec armes & bagages, ont, à l'aide de leurs *scaphandres*, traversé plusieurs fois la rivière.

Dans le tome XXXIV, pag. 74 des *Annales des Arts & Manufactures*, publié en 1812, on trouve la description d'un *scaphandre* à air, ou plastron nautique;

tique; c'eſt une eſpèce de tunique, compoſée d'un tiſſu imperméable à l'air; il eſt à double fond, & diviſé en pluſieurs compartimens tranſverſaux, afin, qu'en cas de rupture de l'un d'eux, le nageur ne perde point l'équilibre. Ces compartimens ſont remplis d'air, & bouchés hermétiquement.

SCAPHÉ; de σκαφη, *eſquif;* ſ. m. Inſtrument dont les anciens aſtronomes ſe ſont ſervis, pour les obſervations ſolaires.

Nous ne connoiſſons cet inſtrument que de nom. On croit que c'étoit un petit gnomon, dont le ſommet atteignoit au centre d'un ſegment ſphérique. Eratoſthène s'en ſervit, dit-on, pour meſurer la grandeur de la terre, & l'inclinaiſon de l'obliquité de l'écliptique.

SCARELLA (Jean-Baptiſte), phyſicien & théologien, né à Breſcia, en 1709, & mort en Italie, en 1779.

Il entra dans l'ordre des Théatins, & il fut l'un des propagateurs des principes de Locke, Newton & Wolf.

Sa modération & ſon eſprit donnèrent du prix aux lumières de *Scarella*; il ne répondit qu'avec retenue & honnêteté, à des adverſaires auſſi impolis que fanatiques.

Nous avons de *Scarella* : 1°. *Phyſica generalis*, in-4°., Breſcia, 1754; 2°. *De magnete*, in-4°., 1759; 3°. *Hydrodinamica*, in-4°., 1749; 4°. *Elémens de logique, d'onthologie & de théologie naturelle*, in-4°.

SCELLER; de *ſceau;* ſignare; *ſiegeln;* v. a. C'eſt appliquer un ſceau, attacher du bois, du fer, dans un mur, avec du plâtre, du plomb, du ſoufre, &c.; enfin, affermir, cimenter un corps.

Sceller hermétiquement. Fermer un vaſe avec de la cire, ou autre ſubſtance, de manière que l'air, même, ne puiſſe s'en échapper.

SCÉNITE; de σκηνη, *tente, cabane;* ſ. m. En *géographie*, ce ſont des peuples qui n'ont point de demeure fixe, qui habitent ſous des tentes; telles ſont pluſieurs caſtes d'Arabes.

SCÉNOGRAPHIE; de σκηνη, *ſcène;* γραφω, *je décris;* ſcenographia; *ſcenographi;* ſ. f. Deſcription de ſcène.

C'eſt, en *perſpective*, la repréſentation, ſur un plan, d'un corps vu d'un point fixe, c'eſt-à-dire, la repréſentation de ce corps, dans toutes ſes dimenſions, tel qu'il paroît à l'œil. *Voyez* Perspective.

Il exiſte cette différence entre la *ſcénographie*, l'ichnographie & l'orthographie; que lorſqu'il eſt queſtion d'un bâtiment, par exemple, la *ſcénographie* eſt la repréſentation du bâtiment dans ſon entier; l'ichnographie n'eſt que le plan ou la coupe de ce bâtiment, & l'orthographie, la repréſentation la façade, ou d'une des faces de ce bâtiment.

SCEPTICISME; σκηπτομαι; univerſa dubitatio; *lehr der ſeptiker;* ſ. m. Délibérer, examiner.

Doctrine ou ſentiment d'une ſecte de philoſophes anciens, diſciples de Pyrrhon, qui faiſoient profeſſion de douter de tout, c'eſt-à-dire, qui examinoient tout ſans rien décider.

On dit auſſi, *philoſophie ſceptique*, pour philoſophie qui conſiſte à douter de tout, & *philoſophe ſceptique*, ou ſimplement *ſceptique*, pour celui qui fait profeſſion de douter de tout.

De ce qu'un philoſophe doute de tout, il ne faut pas, pour cela, le regarder comme un ignorant; on doit plutôt le conſidérer comme un homme qui ſait beaucoup, & qui eſt convaincu qu'il n'eſt pas aſſez inſtruit pour prononcer.

Tout porte à croire que l'on a porté le *ſcepticiſme* trop loin, & beaucoup plus loin que Xénophane, Zénon d'Elée, Héraclite, Démocrite, & même Pyrrhon, ne l'ont conçu. Les faits ſont poſitifs, mais les cauſes en ſont-elles bien connues? Ce doit être à reconnoître ce qu'on ignore dans les cauſes, que le *ſcepticiſme* doit conſiſter. Nous ſentons fort bien, diſoit Pyrrhon, que le feu brûle & que la neige eſt froide, mais pouvons-nous affirmer que la nature du feu ſoit brûlante, & celle de la neige gelante? Ce ne ſont que les ſenſations éprouvées par les organes; & combien nos ſens ne nous en impoſent-ils pas? N'avons-nous pas reconnu, de nos jours, que la neige liquéfioit pluſieurs corps ſolides, des ſels, par exmeple, ce qui eſt bien loin de les geler? Et n'exiſte-t-il pas des corps que le feu ne brûle pas? il les liquéfie & les vaporiſe ſeulement.

Pyrrhon diſoit encore : Nous ignorons la nature du pain & des autres alimens, cependant, nous en faiſons notre nourriture; ſans doute, l'eſſence de nos ſenſations eſt inſcrutable, incertaine, cela n'empêche pas que nous ne nous gouvernions comme les autres hommes, qui s'imaginent être les plus éclairés ſur cet objet. Pour nous, après y avoir bien réfléchi, nous nous croyons moins ſavans que ceux qui ſe vantent de tout décider.

On voit, qu'en ſuivant ce principe de Pyrrhon, le *ſcepticiſme*, que de graves perſonnages ont cherché à ridiculiſer, devient une philoſophie raiſonnable, que les ſavans devroient ſavoir adopter.

SCEPTRE; de σκηπτρω, *bâton d'appui;* ſceptrum; *ſcepter;* ſ. m. Bâton royal.

Sceptre, en *aſtronomie*, eſt une des conſtellations de la partie ſeptentrionale du ciel; elle eſt placée entre le Cygne, Céphée, Caſſiopée, Andromède & Pégaſe. C'eſt une des onze nouvelles conſtellations, qu'Auguſtin Royer a ajoutées aux

anciennes, & ſous leſquelles il a rangé les étoiles qui étoient demeurées informes. C'eſt à cette conſtellation, que répond celle que Hevelius a donnée, depuis, ſous le nom de *Lézard*. Voyez LÉZARD.

SCHA. Poids de la Chine; il en faut un milliard pour faire un thayle, lequel = 0,107461 liv. = 56,518 gram.

SCHAF. Meſure ſitométrique de Munich.
Le *ſchaf* = 28,17 boiſſeaux = 366,2 litres.

SCHAF. Monnoie de la principauté d'Oſt-Friſe; il en faut dix pour faire un florin.

SCHAFF. Meſure ſitométrique d'Augsbourg.
Le *ſchaff* = 34,63 boiſſeaux = 447,7 lit.

SCHAH-ARSCHINE. Meſure pour l'aunage, employée en Perſe.
Le *ſchah-arſchine* = 0,6738 aune = 0,801 mèt.

SCHEFFER. Meſure ſitométrique en uſage en Allemagne.
Le *ſcheffer* varie dans chaque pays. Celui de

		Boiſſeaux.		Litres.
Lubeck, pour le froment.	=	2,629	=	23,677
Stralſund.	=	3,062	=	39,76
Lubeck, pour le mut . .	=	3,111	=	40,44
Holſtein, ...	=	3,112	=	40,45
Lubeck, pour l'avoine. .	=	3,123	=	40,5
Amſterd. = 4 wicdewotz	=	2,126	=	27,64
Mecklembourg.	=	3,242	=	42,15
Nordhauſen. = 4 melzen	=	3,412	=	44,37
Dantzick.	=	3,808	=	49,50
Konigsberg. { vieux . . .	=	3,827	=	49,75
Konigsberg. { nouveaux	=	4,052	=	52,68
Berlin. . . . / Stetin. . . . . } 4 viertel.	=	4,064	=	52,78
Magdebourg.	=	4,081	=	53,05
Laugenſalze. = 3 molzen	=	4,386	=	56,01
Brême	=	5,333	=	69,33
Breſlaw. . . . / Siléſie. . . . . }	=	6,016	=	78,21
Gotha. . . . = 2 viertel	=	6,549	=	85,14
Weimar . . = 4 viertel	=	7,068	=	92,17
Dreſde . . . = 4 viertel	=	8,261	=	107,4
Leipſick.	=	10,840	=	143,92

SCHEÈLE, chimiſte & phyſicien diſtingué, né à Stralſund, en 1742, mort dans la même ville, le 17 mai 1786.

D'abord, garçon apothicaire, à Stralſund, il obſerva, avec attention, toutes les opérations qu'il étoit chargé d'exécuter; il perfectionna les méthodes, & en déduiſit des conſéquences nouvelles. Vivant dans la pauvreté & la ſimplicité, long-temps obſcur & livré aux travaux les plus pénibles, il fut conduit à des découvertes brillantes & précieuſes, qui établirent ſa réputation, & le firent nommer membre de l'Académie des ſciences de Suède, & de la Société de médecine de Paris.

Son maître étant mort, & ne laiſſant que des dettes, *Scheèle* aida ſa veuve, & parvint, à force de travail & de patience, à tout acquitter. Cette femme, reconnoiſſante, le choiſit pour ſon ſecond époux; mais le jour même du mariage, il fut attaqué d'une fièvre aiguë qui le conduiſit au tombeau.

Nous avons de *Scheèle*, un *Traité de l'air & du feu*, traduit de l'allemand par le baron de Dietrich. Cet ouvrage eſt précédé d'une *Introduction*, par Tobern Bergmann, qui l'encouragea dans ſes travaux, & le ſeconda de ſes lumières.

SCHELLING; du ſaxon *ſylling*. Monnoie d'argent qui a cours en Angleterre, en Allemagne & dans les Pays-Bas. Sa valeur varie dans chaque pays.

Il faut 90 *ſchelling* de Pruſſe pour faire un florin de Pruſſe. Le *ſchelling* = 6 penning = 1,37 centime.

Il faut vingt *ſchelling* d'Angleterre, pour faire une livre ſterling. Le *ſchelling* = 12 penny = 1,243 liv. = 1,218 fr.

A Lubeck, on fait uſage du *ſchelling* lubs; il en faut 16 pour le marc lubs, 48 pour le nouveau rixdaller. Le *ſchelling* lubs = 12 pennings lubs = 0,0947 liv. = 9,28 centimes.

SCHEMA; de σχῆμα; ſ. m. Forme; figure.

Vieux mot employé en *géométrie*, pour indiquer la figure d'un plan. C'eſt encore la repréſentation que l'on fait, dans l'aſtronomie & dans la géométrie, par des lignes ſenſibles à l'œil.

En *aſtronomie*, c'eſt la repréſentation des planètes, chacune en ſon lieu, pour un inſtant donné.

SCHENK-MASS. Meſure de Zurich, pour les liquides = 1,751 pinte = 1,6296 litre.

SCHÉNOBATES; de σχοινος, *corde de jonc*, & de βαινω, *marcher*; ſ. m. Danſeurs de corde. C'étoit une eſpèce de danſeurs de corde, qui voltigeoient autour d'un corde, comme une roue autour de ſon eſſieu, & qui ſe ſuſpendoient par les pieds ou par le cou.

SCHEPPEL. Meſure ſitométrique de Hambourg. Le *ſcheppel* = 2 vaaten = 8,3 boiſſeaux = 107,9 litres.

SCHÉRIF. Monnoie d'or de l'empire d'Orient. Il a la même valeur que le ſequin tourrolis du Caire = 9,471 livres = 9,3519 francs.

SCHILLING. Monnoie de cuivre d'Allemagne

& de Suisse, correspondant, dans plusieurs endroits, au sou de France, mais ayant différentes valeurs dans chaque pays.

En Pologne, le *schilling* = 3 penning = 0,0063 liv. = 0,00622 fr.

A Zurich, le *schilling* = 12 heller = 0,06 liv. = 0,059 fr.

A Mecklembourg, le *schilling* = 12 penning = 0,0827 liv. = 0,08167 fr.

En Poméranie, le *schilling* = 8 penning = 0,1051 liv. = 0,1037 fr.

A Saint-Gall, le *schilling* = 48 heller = 0,246 liv. = 0,2429 fr.

A Strasbourg, le *schilling* = 24 pennings = 0,333 liv. = 0,32889 fr.

En Autriche, le *schilling* = 60 heller = 0,33 liv. = 0,32593 fr.

A Aix la-Chapelle, le *schilling* = 216 heller = 0,658 liv. = 0,6479 fr.

SCHING. Mesure de capacité en usage en Chine. Il en faut 10 pour le teu, 50 pour le ho grand, & 64 pour le fu. Le *sching* = 100 cho = 100,000 quey, & 1 million de grains de riz = 0,7587 pinte = 0,70657 litre.

SCHLANTEN. Monnoie de cuivre de Suède = 2 stuver = 0,1268 liv. = 0,12512 fr.

SCHISTE; de σχιζω, *fendre*, & λιτος, *pierre*; schistus; *schiefer*; f. m. Pierre divisible, ou feuilletée.

Ces pierres ont la texture feuilletée, à feuillets droits ou courbes; leur aspect est mat, ou foiblement luisant. Ils sont tous assez tendres pour se laisser rayer par le cuivre, & plus ou moins fusibles en émail brun, terne, rempli de bulles, ou en scories brunes; leur rayure est toujours grise. Ils ne font jamais pâte avec l'eau.

On distingue, parmi les *schistes* : 1°. le *schiste* luisant; 2°. le *schiste* ardoise; 3°. le *schiste* argileux; 4°. le *schiste* coticulé ou à aiguiser; 5°. le *schiste* marneux.

Quelques minéralogistes placent encore, parmi les *schistes*, plusieurs pierres, telles que le *schiste* corné, le *schiste* calcaire, &c.

SCHITTPOUNG, ou SCHIPPUND. Gros poids en usage en Allemagne. Ce poids a differentes valeurs.

A Hambourg, le *schittpoung* = 20 lyspunds = 277 liv. = 273,58 kil.

A Amsterdam, le *schittpoung*, pour les marchandises = 281,3 liv. = 277,81 kil.

A Konigsberg, le *schittpoung* = 10 steens = 306,1 liv. = 302,31 kil.

A Amsterdam, le *schittpoung*, pour les voitures = 321,5 liv. = 317,58 kil.

A Revel, le *schittpoung* = 400 liv. du pays = 351,7 liv. = 347,35 kil.

SCHOLIE; σχολιον; f. f. Observations courtes, sur différens passages d'un auteur, pour en fortifier l'intelligence.

En *mathématique*, *scholie* est au masculin; c'est une autre manière de démontrer une proposition, ou des avis nécessaires que l'on donne, pour tenir le lecteur en garde contre les méprises; ou, enfin, on fait voir quelques usages, ou applications de la proposition que l'on vient de démontrer.

SCIAGE DE LA FONTE DE FER. Cette opération, qui paroît, au premier abord, impossible, s'exécute cependant avec assez de facilité.

Il suffit de chauffer la fonte au rouge, soit dans une forge, soit dans un fourneau à réverbère. Ce dernier moyen est préférable. Alors on peut, à l'aide d'une scie qui a peu de voie, scier la fonte de fer aussi facilement que du bois. Voyez *Annales des Arts & Manufactures*, tom. XLVIII, pag. 282.

Nous devons observer, qu'il auroit été facile, en y réfléchissant un peu, de prévoir, à l'avance, cette possibilité. Pourquoi semble-t-on trouver de la difficulté à scier la fonte? C'est que, dans son état naturel, à la température ordinaire, elle est solide, dure, difficilement attaquable avec des outils tranchans; mais, dès qu'on fait chauffer & rougir la fonte, elle perd de sa dureté, devient molle; elle peut alors être coupée, fendue, trouée; elle pourroit donc, dans cet état, être sciée comme une substance d'égale mollesse. La seule crainte que l'on pouvoit, & que l'on devoit avoir, c'étoit que la scie ne s'échauffât promptement, ne se ramollît, & ne fléchît elle-même sous l'effort employé pour scier. Mais, avec de la prestesse, on parvient à scier avant que la scie ne soit trop échauffée.

Il est inutile d'observer, que tout corps dur, que l'on peut amollir en le chauffant, soit métallique, soit terreux, tels que roches ou autres, pourroient être sciés de la même manière. Les roches présentent souvent un inconvénient, c'est que plusieurs d'entr'elles s'éclatent lorsqu'on les chauffe.

SCIAGRAPHIE; de σκια, *ombre*; γραφω, *je décris*; sciagraphia; *grundiss*; f. f. C'est, en *astronomie*, l'art de trouver l'heure du jour ou de la nuit, par l'ombre du soleil, de la lune ou des astres.

SCIAGRAPHIE; de σκιαγραφια, *premier trait*, *ébauche*; sciagraphia; *sciagraphie*; f. f. Ouvrage destiné à l'étude de la minéralogie, publié par Bergmann, sous le nom modeste de *Sciagraphia*, ou *Manuel du minéralogiste*.

C'est un des premiers ouvrages minéralogiques, dans lequel les minéraux aient été classés d'après leur composition. Le célèbre chimiste suédois, à qui nous en sommes redevables, ne l'a écrit qu'a-

près avoit fait de nombreuses analyses sur les substances minérales.

Dans cet ouvrage, Bergmann divise toutes les substances, qui se rencontrent sur la surface de la terre, en neuf classes : 1°. air ; 2°. eau ; 3°. combustible, soufre, phosphore ; 4°. métaux ; 5°. acides ; 6°. alcalis ; 7°. terre ; 8°. sels neutres, métalliques, alcalins, terreux ; 9°. fossiles.

Les pierres, par exemple, sont divisées en siliceuses, magnésiennes, argileuses, calcaires, barytiques, composées & volcaniques. Le diamant se trouve dans les pierres siliceuses ; la houille, le succin, le pétrole, dans les fossiles végétaux.

SCIAMANCIE ; de σκια, *ombre ;* μαντεια, *divination ;* sciamantia ; s. f. Divination par les ombres, par les morts.

Cette divination consistoit, à évoquer les ames des morts, pour en apprendre l'avenir. Ce fut par la *sciamancie*, que la pythonisse d'Endor, évoqua l'ombre de Samuel, lorsque Saül vint la consulter, sur l'événement de la bataille qu'il alloit livrer aux Philistins. *Voyez* DIVINATION.

Aujourd'hui, on fait usage de l'un des moyens que les Anciens pouvoient employer dans leur *sciamantie*, dans le spectacle & les illusions de la fantasmagorie. Mais les Anciens connoissoient-ils la laterne magique ? L'invocation des ombres paroîtroit le faire croire. *Voyez* FANTASMAGORIE.

SCIENCE ; επιστημα ; scientia ; *wissenschaft ;* s. f. Connoissance certaine & évidente d'une chose, fondée sur la démonstration ; ou, plus généralement, la connoissance certaine & évidente des choses ou des effets, par leurs causes.

On peut placer, dans la première classe des *sciences*, les mathématiques ; c'est une science de raisonnement, dans laquelle tout est fondé sur la démonstration, & dans la seconde, la *science* physique ; dans celle-ci, il en est qui sont purement d'observation ; telles sont l'astronomie, l'histoire naturelle ; d'autres, dans lesquelles on arrive à la connoissance des choses, par l'observation réunie à l'expérience : telles sont la physique proprement dite, la chimie, &c. Dans ces diverses branches de *sciences* exactes, on peut parvenir à la vérité de deux manières : par l'analyse ou par la synthèse. Par la première méthode, on décompose le tout en ses diverses parties, & par la seconde, on recompose les corps en réunissant tous leurs élémens. Lorsque, dans la recherche d'une vérité, les deux méthodes peuvent être employées, le résultat est plus exact & plus certain.

Il existe, dans l'homme, deux sources de connoissances : 1°. celle des sens, qui, seule, dirige les animaux, & n'instruit que des choses matérielles & de vraisemblance ; 2°. celle de la raison, qui, s'attachant aux pures vérités, réforme sans cesse le mensonge de nos sens ; c'est le plus noble apanage de l humanité. En nous bornant au simple témoignage des sens, souvent imposteur ou infidèle, nous suivons le même principe de connoissance que les animaux ; mais, lorsque rectifiant par l'esprit, leurs erreurs, nous nous élevons à de plus dignes contemplations, & à des vues plus universelles ; les phénomènes du monde physique se déroulent devant nous, comme une succession passagère de choses éternelles.

Quelque exactes & positives que soient les *sciences* mathématiques, elles ne peuvent être appliquées aux *sciences* physiques, sans un grand discernement. En partant d'un ou de plusieurs faits, auxquels on applique l'analyse mathématique, on peut arriver à des résultats erronés & même absurdes. Il faut, pour que l'application des mathématiques soit utile, que les faits sur lesquels on les applique, soient eux-mêmes exacts & positifs, & qu'ils soient en nombre suffisant, pour conduire au résultat auquel on parvient. Si le nombre des faits est trop petit, le résultat obtenu, quoique rigoureux, peut être hors de la nature, en donnant un résultat par défaut. Si le nombre des faits est trop considerable, le résultat peut être hors de la nature par excès.

En comparant les connoissances scientifiques des Anciens, à celles où nous sommes parvenus aujourd'hui, & les nombreuses modifications qu'elles ont éprouvées, on peut arriver à deux resultats différens ; ou présumer que les *sciences* sont enfin parvenues, au plus haut degré auquel elles peuvent atteindre, ou que, comme nos prédécesseurs, nous n'avons que des notions inexactes des connoissances de la nature ; l'une & l'autre de ces opinions est exagérée. Il est des faits qui nous sont aujourd'hui parfaitement connus, & que nos neveux ne connoîtront pas mieux que nous ; de même qu'il est des faits, que les Anciens connoissoient parfaitement, & que nous ne connoissons pas mieux qu'eux ; mais aussi, nous sommes loin d'avoir atteint, dans chaque branche de connoissance, le degré auquel elles doivent parvenir. Plus on étudie chaque partie des *sciences*, & plus on aperçoit qu'il reste à apprendre.

Peut-on regarder les animaux, comme susceptibles d'acquerir des connoissances scientifiques ? Quelques hommes de mérite en ont soutenu la possibilité ; d'autres, au contraire, ont cherché à prouver que l'homme seul, pouvoit cultiver les *sciences*, & que c'étoit principalement à cette culture, qu'il devoit sa supériorité sur tous les autres animaux, doués de forces physiques bien plus grandes que les siennes, tels que les lions, les tigres, les éléphans, &c. Ils attribuent cette faculté, à la facilité qu'ils ont de transmettre, à la postérité, les connoissances qu'ils ont acquises : transmission qui a d'abord été faite par tradition. Les pères redisoient à leurs enfans ce qu'ils avoient appris de leurs pères. Mais, dans cette manière de transmettre, les faits s'altéroient né-

ceſſairement, & des erreurs réſultoient ſouvent de ce mode de tradition. Ce n'eſt que depuis l'invention de l'écriture, que la tranſmiſſion des connoiſſances, acquiſes par les Anciens, a pu & a dû ſe faire avec le moins d'altération poſſible.

Alors, profitant des connoiſſances acquiſes par leurs prédéceſſeurs, les hommes qui cultivent les *ſciences*, ont pu partir de ces connoiſſances, comme d'un point d'appui, pour en reculer les bornes, en y ajoutant des connoiſſances nouvelles. Ce mode de tradition & d'avancement des *ſciences*, n'appartient qu'à l'homme.

Nous n'examinons pas ici une queſtion, que les philoſophes ont ſouvent agitée. Parmi les diverſes eſpèces d'hommes qui habitent la ſurface de la terre, laquelle eſt la plus propre à la culture des *ſciences?* Tous les hommes d'une même eſpèce, préſentent de ſi grandes différences dans leur intelligence, & dans leur faculté pour les *ſciences*, qu'il faudroit, avant d'agiter cette queſtion, déterminer d'abord, quelle eſt l'intelligence moyenne de chaque claſſe, priſe dans l'état de nature, ou au même degré de civiliſation, & nous n'avons, juſqu'à préſent, aucun moyen de fixer cette intelligence moyenne.

Quelques phyſiciens ont cru devoir diviſer le ſyſtème univerſel de nos connoiſſances, en trois parties: 1°. celui de la raiſon pure; 2°. celui du ſentiment; 3°. celui de l'expérience.

A la première diviſion, correſpond la logique, la métaphyſique, qui comprennent l'hiſtoire de nos impreſſions, de nos idées, des facultés de notre entendement, la réflexion, le raiſonnement, l'imagination, la mémoire, les jugemens abſtraits, les idées concrètes, &c.; de-là, ſont nées les mathématiques, la géométrie, l'invention de pluſieurs *ſciences*, ou des doctrines rationelles, &c.; enfin, tout ce qui concerne l'éloquence ou les moyens d'agir ſur les eſprits, par des impreſſions; enfin, il en réſulte la poéſie, la muſique, la peinture, la mimique, &c.

Dans la ſeconde partie, celle du ſentiment, de la morale & des paſſions du cœur, viennent ſe ranger les lois, la police des gouvernemens, les cultes, la *ſcience* de la théologie, la politique, le droit naturel des nations. C'eſt la culture du fond, ou ce que Bacon a nommé les *Géorgiennes de l'ame.*

Enfin, la troiſième partie a pour objet l'ordre phyſique, qui ne reconnoit pour véritable, que ce qui eſt confirmé par l'obſervation, comparée à l'expérience. Ainſi, l'aſtronomie phyſique, la conſtitution de notre planète & les révolutions ſidérales, l'hiſtoire naturelle de l'air, la géographie phyſique des régions, la nature de l'Océan & ſes effets, la minéralogie, la médecine, la ſtatique, l'acouſtique, le calorique, l'électricité, le magnétiſme, les propriétés générales de la matière, la diviſibilité, la poroſité, la gravité, l'action réciproque des corps les uns ſur les autres, la chimie, la zoologie, la botanique, &c. &c.

Une grande queſtion, agitée encore de nos jours, eſt de déterminer ſi la *ſcience* eſt utile à l'homme? C'eſt des *ſciences*, diſent les uns, que ſont ſorties toutes ces abſurdités, qui ont étendu un crêpe ténébreux & funèbre ſur des nations entières. Ce ſont les livres & les *ſciences* de l'Orient, de l'Egypte, de la Chaldée, qui ont propagé ces opinions extravagantes, telles que la magie, l'aſtrologie, la philoſophie hermétique, la pierre philoſophale, les contes ridicules ramaſſés, même par les auteurs d'hiſtoire naturelle, comme Pline, Albert-le-Grand, Cardan, pour dépraver la raiſon humaine. L'homme de la nature a un aſpect plus droit, plus juſte, un corps plus ſain, plus robuſte. Enfin, la plus grande partie des maux qui accablent l'humanité, ne provient que de la culture des *ſciences*.

C'eſt aux *ſciences*, diſent les autres, que les hommes doivent leur ſupériorité ſur les autres animaux, qu'ils parviennent à les vaincre, à les ſoumettre à leur volonté. Qu'eſt un ſauvage avec ſes foibles armes, auprès d'un Européen bien vêtu, bien nourri & équipé, auquel rien ne manque? Que le ſauvage ait la vue plus perçante, l'ouie plus fine, la courſe la plus rapide; l'homme civiliſé ſurpaſſe bien au-delà ces qualités, avec ſa lunette, ſon cornet acouſtique & ſon cheval. Nous obtenons, avec nos *ſciences*, plus d'étendue, de force & d'empire ſur la nature; ainſi, l'homme civiliſé eſt plus puiſſant que le ſimple barbare.

Qui ſoutient cet état de ſupériorité de l'Européen ſur l'Africain, les peuples barbares, au point que, le premier, en moindre nombre, leur donne toujours la loi? C'eſt cette culture des *ſciences* qui le diſtingue.

On avance que la *ſcience* apporte le ſcepticiſme, & ébranle les croyances même les plus révérées? Prétendroit-on impoſer la crédulité ſur toutes choſes? Que les nouvelles découvertes du génie ſoient toujours conteſtées par les ſavans? C'eſt qu'elles ont beſoin d'être combattues pour être prouvées. Suffit-il d'annoncer une nouveauté pour être proclamé inventeur? Les charlatans ſeuls gagneroient à cette règle, & les connoiſſances humaines s'obſtrueroient bientôt d'hypothèſes & d'extravagans ſyſtêmes. Les abſurdités de la magie, de l'aſtrologie, de la pierre philoſophale, n'ont été reconnues qu'après avoir été combattues par les ſavans. La vérité & le génie ſurvivent aux oppoſitions & à l'envie, ou plutôt, à cauſe de ces utiles & néceſſaires oppoſitions.

Non, les *ſciences* ne ſont pas un gouffre d'incertitudes & de vanités, leurs faits ſubſiſtent & ſe vérifient chaque jour. Si les faits inexacts, les fauſſes ſuppoſitions, les explications de l'eſprit périſſent, elles ne ſont que comme le feuillage caduc

d'un arbre chargé des plus doux fruits, c'est-à-dire, de ces observations certaines, & de ces expériences, fécondes en heureux résultats, pour la civilisation humaine.

Dans tous les temps, les esprits foibles, élevés à la puissance, ont prétendu que, pour gouverner les hommes, il falloit les plonger dans l'obscurité ; les esprits forts, au contraire, trouvent qu'il est plus facile de conduire au bien des hommes éclairés; il suffit de leur présenter les faits tels qu'ils sont, sans leur déguiser la vérité : tous réunissent leurs efforts pour vaincre les obstacles; c'est un faisceau de lumière que rien ne peut rompre.

SCINTILLATION; *de* scintillare, *étinceler*; scintillatio; *funket*; s. f. Mouvement que l'on aperçoit dans la lumière des étoiles de première grandeur, comme si elles lançoient, à chaque instant, des molécules lumineuses qui fussent remplacées par d'autres.

C'est dans la lumière des étoiles seules, que cette *scintillation* se fait remarquer. Les planètes, quoique souvent plus brillantes, n'ont point ce mouvement de *scintillation*, si l'on en excepte Vénus, dans certains temps. C'est cette *scintillation* qui fait distinguer les étoiles des planètes, lorsqu'on observe ces astres.

Garcin, la Condamine, Gentil, & plusieurs savans distingués, ont remarqué que la *scintillation* des étoiles n'étoit pas la même dans tous les pays. Ainsi, dans l'Arabie, où le ciel est pur & sans vapeur, le printemps, l'été & l'automne; dans la partie du Pérou, le long de la côte, où il ne pleut jamais; à Pondichéry, dans les mois de janvier & février; la *scintillation* est nulle, ou presque nulle.

D'après ces considérations, on s'est cru fondé à attribuer la *scintillation* aux vapeurs, ou autres substances contenues dans l'air. En effet, le diamètre des étoiles étant insensible, le corps le plus petit, interposé entre l'œil & l'étoile, doit nécessairement l'éclipser & empêcher de la voir; on peut considérer cette *scintillation*, comme l'effet du mouvement des petits corps suspendus dans l'air : corps que l'on distingue, lorsque l'on introduit un rayon de lumière dans un endroit obscur, lesquels corps, en s'interposant successivement entre l'air & les étoiles, les éclipsent instantanément, & produisent ainsi la *scintillation*. Les planètes, ayant un diamètre apparent, plus gros que les corps flottans dans l'air, ceux-ci peuvent s'interposer entre l'œil & la planète, sans éclipser entièrement cette dernière. Enfin, dans les pays où il existe peu ou point de ces vapeurs, les étoiles ne peuvent être éclipsées, & leur lumière ne doit point scintiller.

On donne encore le nom de *scintillation* à une altération de la vue, qui nous fait voir des étincelles, semblables à celles qui s'échappent du bois en ignition, lorsqu'on le frappe.

SCIOPTIQUE; de σκια, *ombre*; οπτομαι, *voir*; adj. Qui fait voir dans l'ombre.

C'est, en *optique*, une sphère ou un globe de bois, dans lequel est un trou circulaire; dans ce trou est placée une lentille. Cet instrument est tel, qu'il peut être tourné & placé dans tous les sens, comme l'œil d'un animal. On s'en sert dans les expériences de la chambre obscure.

SCLÉROPHTHALMIE; de σκληρος, *dur*; οφθαλμος, *œil*; sclerotica; s. f. Membrane de l'œil d'une grande consistance, que l'on distingue sous le nom de *cornée opaque*, ou *blanc de l'œil*.

C'est la plus extérieure des membranes de l'œil, dont elle détermine la figure, & qu'elle enveloppe tout entier. *Voyez* CORNÉE, CORNÉE OPAQUE.

SCORIES; scoriæ; *schlacken*; s. f. Ecume, crasse.

SCORIES; en *métallurgie*, ce sont les substances salino-terreuses, qui surnagent à la surface du métal; c'est une matière vitreuse, qui contient des portions plus ou moins grandes du métal que l'on obtient.

SCORIES VOLCANIQUES. Substances terreuses & métalliques, vitrifiées, boursoufflées, à peu près comme le mâchefer, & que les volcans dégagent & lancent dans leur irruption.

SCORPION; σκορπιος, scorpio; *scorpion*; s. m. Insecte venimeux qui a la figure d'une écrevisse.

SCORPION, en *astronomie*, est le huitième signe du zodiaque, ou la huitième partie de l'écliptique, dans laquelle le soleil est supposé entrer le 23 octobre.

On compte, dans cette constellation, trente-cinq etoiles remarquables; une de première grandeur, une de la seconde, neuf de la troisième, dix de la quatrième, onze de la cinquième, & trois de la sixième.

Les astronomes caractérisent le *scorpion* par cette marque ♏.

On donne le nom d'*antares*, ou *cœur du scorpion*, à l'étoile de première grandeur qui fait partie de cette constellation.

SCORZO. Mesure d'arpentage en usage à Rome.

Le *scorzo* = 2 quartucci = 0,2262 arpent = 0,11536 hectare.

SCOTOMIE; de σκοτος, *ténèbres*; scotomia; s. f. Espèce de vertige dans lequel, au tournoiement des objets, se joint l'obscurité de la vue, la chute du mal avec des palpitations de cœur & des tintemens d'oreilles. *Voyez* VERTIGE TÉNÉBREUX.

SCRIPULE. Numéraire & poids de l'Egypte, & mesure linéaire des anciens Romains.

Le *scripule* numéraire = 6 *keration* = 24 grains de froment = 21 $\frac{11}{12}$ grains = 1,7208 fr.

Quant au *scripule*, mesure linéaire, il en faut 24 pour une once, 72 pour un palme, 288 pour un pied, & 432 pour une coudée. Le *scripule* = 0,475 ligne = 1,0714 mill.

SCRUPULA. Poids français, & mesure gramatique des Romains.

Il faut 3 *scripula* poids pour un gros, 24 pour une once. Le *scripula* = 24 grains = 1,2746 gram.

Comme mesure gramatique, il faut 24 *scripula* pour une once de terre. Le *scripula* = 100 pieds romains carrés = 2,513 toises carrées = 4,660 mètres carrés.

SCUDO. Monnoie d'argent en usage en Italie. Le *scudo* de Naples = 120 grano = 5,044 livres = 4,8818 fr.

Des Etats de l'Eglise = 100 basoccho = 5,466 livres = 5,3986 fr.

De Savoie, frappé en 1755 = 6,127 livres = 6,0513 fr.

De Venise = 248 soldo = 6,549 liv. = 6,4682 francs.

De Milan = 117 soldo = 6,580 liv. = 6,4989 fr.

De Savoie, frappé en 1755 = 7,182 livres = 7,0933 fr.

Scudo doro. Monnoie d'or d'Italie. Ce *scudo*, en Toscane = 20 sous = 240 deniers = 6,495 liv. = 6,4150 fr.

Dans les Etats de l'Eglise = 16 $\frac{1}{2}$ paoli = 8,890 livres = 8,7813 fr.

SÉBACÉ; *de* sebunt, *suif*; sebaceus; adj. Qui appartient au suif, qui ressemble à du suif.

SÉBACIQUE (Acide); s. m. Principe immédiat, de nature acide, produit par la distillation de la graisse & du suif.

Cet acide est en petites aiguilles blanches, inodore, insipide, plus pesant que l'eau; soluble dans le fluide, surtout à l'aide de la chaleur; soluble aussi dans l'alcool; fusible à la manière des graisses; se vaporisant & se décomposant au feu, en partie; précipitant le plomb, le mercure & l'argent de ses dissolutions.

Il existe une différence entre cet acide, & celui qui avoit été jadis exprimé sous le même nom, en ce que ce dernier n'étoit qu'un composé d'huile & d'acide acétique. M. Berzelius assure, néanmoins, que le nouvel *acide sébacique* n'est qu'une combinaison d'acide benzoïque, avec un corps gras qui en marque les propriétés.

SEBADILLIUM; s. f. Alcali retiré de la *sébadille*. Il est contenu dans l'épiderme de la semence.

Cet alcali est blanc, inodore, d'une teinte un peu sale; sa saveur est très-brûlante. Introduit dans les narines, c'est un violent sternutatoire; il rétablit, en bleu, le papier rouge de tournesol: il est peu soluble dans l'eau & dans l'éther.

On obtient cet alcali, en faisant une teinture de la semence de la *sébadille*, avec de l'alcool modérément fort; on l'évapore, & il reste une matière résineuse que l'on broie avec de l'eau; on filtre, & au liquide brun obtenu, on ajoute du sous-carbonate de potasse, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de précipitation; on lave le dépôt avec de l'eau, jusqu'à ce que le liquide découle incolore, & on le sèche.

Nous devons la découverte de cet alcali, au docteur Meissner. M. Pelletier l'avoit trouvé précédemment dans le vératrum. *Voyez* Vératrum.

SÉBATES; même étymologie que *sébacé*; s. m. Sels formés par l'acide sébacique avec différentes bases. *Voyez* Sébacique (Acide).

SEC; siccus; *trocken*; adj. Qui est privé d'humidité.

Sec, se dit, en *métallurgie*, des métaux qui sont cassans & difficiles à mettre en œuvre. On dit plus plus communément *aigre*. Voyez Aigre.

Enfin, *sec* se dit au figuré, de ce qui est dépourvu d'agrément.

SÉCABLE; *de* secare, *couper*; adj. Ce qui peut être coupé.

SÉCANTE; même origine que *sécable*; s. f.

C'est, en *géométrie*, une ligne qui en coupe une ou plusieurs autres.

En *trigonométrie*, c'est une ligne droite, menée dans un cercle, & qui le coupe. Telle est la ligne AB, *fig.* 1181. C'est encore une ligne, laquelle, dans cette circonstance, n'est autre que le rayon CD, prolongé au-delà de la circonférence, & coupé par la tangente EF.

SECCIA. Mesure pour les liquides, employée à Venise.

Le *seccia* = 224 bozzes = 10,18 pintes = 9,488 litres.

SECHSER. Monnoie de Dantzick. Il en faut 15 pour un dolar écu, & 25 pour un dolar espèce. Le *sechser* = 18 schellings = 108 penny = 0,2265 livre = 0,2237 franc.

SECOND; *de* secundare, *aider*; secundus; adj. Deuxième; qui est immédiatement après le premier.

Seconde (Eau). Acide nitrique étendu d'eau. *Voyez* Eau seconde.

Second terme. C'est, en *algèbre*, celui, où la quantité inconnue, monte à un degré ou à une puissance plus petite, d'une unité, que celle du terme où elle est elevée au plus haut degré.

SECONDAIRE; même origine que *second;* secundarius; *zuffallig;* adject. Qui ne vient qu'en second.

Secondaires. (Cadrans). Cadrans irréguliers ou déclinans. *Voyez* Cadrans secondaires.

Secondaires de l'écliptique (Cercles). Cercles de latitude, ou cercles qui, passant par les pôles de l'écliptique, coupent l'écliptique à angles droits, & servent à marquer la distance des étoiles ou des planètes à l'écliptique, & le point de l'écliptique où elles répondent.

Secondaires (Planètes). Corps célestes, qui tournent autour des planètes, considérés comme centre de leur mouvement, & avec lesquelles ils sont emportes autour du soleil. *Voy.* Satellites.

SECONDE; même origine que *second;* secunda; s. f. C'est, en *géométrie*, la soixantième partie d'une minute ou d'une prime, soit dans la division du cercle, soit dans la division du temps.

Dans l'une & l'autre signification, les secondes se marquent par deux traits, places un peu plus haut que le chiffre; ainsi 25'' expriment 25 secondes.

On subdivise la seconde en 60 parties, appelées *tierces*. Voyez Tierce.

SECRET; *de* secùs cernere, *mettre à part;* secretus; *geheimniss;* s. & adj. Ce qui ne doit pas être connu; ce qui doit être caché.

Secrets, en *technologie*, sont certains ressorts ou moyens de mouvement, qui servent à divers usages dans les machines.

Secrets (Cabinets). Endroits fermés, dans lesquels deux personnes peuvent causer, quoique éloignées l'une de l'autre. *Voyez* Cabinets secrets.

SECTEUR; *de* secare, *couper;* sector; s. m. Partie d'un cercle comprise entre deux rayons, & l'arc renfermé entre ces rayons.

Ainsi, la portion de la surface BCDEB, *fig.* 1182, est un *secteur* de cercle. Pour en avoir la surface, il faut multiplier BED, qui lui sert de base, par la moitié du rayon BC ou DC.

Secteur, en *astronomie*, est le nom d'un instrument qui sert à mesurer la distance d'un astre au zénith, ainsi que le quart de cercle; mais le *secteur* a moins de degrés & un rayon de plus.

On a surtout donné le nom de *secteur*, à un instrument de douze à quinze pieds de rayon, suspendu verticalement, qui n'a que trois ou quatre degrés de limbe ou d'amplitude; mais avec lequel on peut mesurer, jusqu'à la précision d'une demi-seconde, la distance de deux étoiles au zénith, quand elle ne passe pas deux ou trois degrés; on se borne à cette petite étendue, parce que l'inconstance des réfractions, diminue la précision des observations faites à une plus grande distance du zénith, & que l'instrument, d'un si grand rayon, deviendroit trop pesant, s'il avoit une étendue trop considérable en degrés. On peut, pour avoir de plus grands détails sur cet instrument, consulter l'article Secteur, dans le *Dictionnaire de Mathématiques*, de cette collection encyclopédique.

Secteur astronomique. Instrument imaginé par Graham, pour prendre, avec facilité, les différences d'ascension droite & de déclinaison de deux astres, quand elles sont trop grandes pour être observées par une lunette immobile. *Voyez* Graham.

Cet instrument est une perfection de la machine parallactique.

Généralement, le micromètre est reconnu, pour l'instrument le plus exact, & le plus propre à déterminer le lieu d'une planète ou d'une comète, quand elles sont assez près d'une étoile connue, ce qui se fait, en prenant la différence de leur ascension droite & de leur déclinaison, à celle de l'étoile. Mais ceci étant souvent impraticable, à cause du grand nombre de parties du ciel où il n'y a pas d'étoiles assez remarquables, & dont les lieux soient connus, on est obligé d'avoir recours à d'autres instrumens.

On trouve la description, dans l'*Optique de Smith*, d'un instrument propre à cet objet; c'est le *secteur astronomique* de Graham. Il est composé d'un axe H, *fig.* 1123, mobile sur les pivots HI, & situé parallèlement à l'axe de la terre; d'un arc de cercle AB, contenant dix à douze degrés, ayant pour rayon la plaque CD, tellement fixée au milieu de l'axe HI, que le plan du *secteur* est toujours parallèle à cet axe; celui-ci étant lui-même parallèle à l'axe de la terre, détermine le plan du *secteur*, à être toujours dans le plan du cercle horaire; enfin, d'une lunette CE, dont la ligne de vue, est parallèle au plan du rayon CD, & qui, en tournant la vis G, se meut autour du centre G, de l'arc AB, d'un bout à l'autre de cet arc.

Pour observer avec cet instrument, on le retournera tout autour de l'axe HI, jusqu'à ce que son plan soit, successivement, à l'une & à l'autre des étoiles que l'on veut observer. Ensuite, on fera mouvoir le *secteur* autour du point F, de façon que l'arc AB, étant fixe, puisse prendre les deux étoiles

dans

dans leur passage par son plan, pourvu que la différence de leur déclinaison ne surpasse pas l'arc AB. Alors, ayant fixé le plan du *secteur* un peu à l'ouest des deux étoiles, on tournera la lunette CE, au moyen de la vis G, & on observera, avec un pendule, le temps du passage de chacune des étoiles par les fils horaires, & les degrés & les minutes, marqués par l'index sur l'arc AB, à chaque passage. La différence des arcs sera la différence des déclinaisons des deux astres, & celle des temps, donnera la différence de leur ascension droite. On peut, pour avoir de plus grands détails sur cet instrument, consulter le mot SECTEUR ASTRONOMIQUE OU ÉQUATORIAL, de la partie mathématique de cette Encyclopédie.

SECTEUR SPHÉRIQUE. Solide engendré par la révolution d'un *secteur* circulaire, tournant autour du rayon du cercle dont il est *secteur*.

Ainsi, le solide ABCE, *fig.* 1182 (*a*), est un *secteur sphérique*, engendré par la révolution du *secteur* BCA, autour du rayon AC. La surface que décrit l'arc ABE, dans ce mouvement, se nomme *calotte*.

Pour avoir la surface totale du *secteur sphérique*, il faut le diviser en deux parties, par le plan BHEG, puis chercher la surface de la calotte sphérique, en multipliant la circonférence du grand cercle ABEA, de la sphère dont il est *secteur*, par la hauteur AF, de cette calotte; ensuite, chercher la surface convexe du cône CBGEH, en multipliant la circonférence BGEHB, de sa base, par la moitié de sa hauteur BC; ajoutant ensemble ces deux surfaces, leur somme donne la surface totale du *secteur sphérique*.

Quant à la solidité de ce *secteur*, il faut multiplier la surface de la calotte sphérique, par le tiers du rayon AC.

SECTION; *de* secare, *couper*; sectum; *abschnitt*; f. f. Division d'un objet.

SECTION, en *géométrie*, est l'endroit où des lignes ou des plans se coupent.

On donne également le nom de *section*, à la surface formée par la rencontre de deux lignes ou de deux surfaces, d'une ligne & d'une surface, ou d'une surface & d'un solide.

SECTION AUTOMNALE. Point de l'écliptique, où ce cercle est coupé par l'équateur, & où le soleil se trouve au commencement de l'automne.

SECTIONS CONIQUES. Figures provenant des *sections* faites dans un cone; elles sont au nombre de cinq: le TRIANGLE, le CERCLE, la PARABOLE, l'ELLIPSE & l'HYPERBOLE. *Voyez* ces mots.

On obtient un triangle, en coupant le cône par un plan qui passe par le sommet du cône, & se prolonge sur la base.

En coupant le cône par un plan perpendiculaire à l'axe de ce cône, la *section* sera un cercle.

Si l'on coupe le cône par un plan, qui soit oblique à la base, & parallèle à l'un des côtés du cône, la *section* sera une parabole.

Un plan qui seroit oblique à l'axe, & aux deux autres côtés du cône, & qui couperoit celui-ci de manière que la *section* passe par les deux côtés du cône, produiroit une ellipse.

Enfin, si l'on coupe un cône par un plan, qui soit oblique aux deux côtés du cône, soit qu'il se trouve perpendiculaire ou oblique à sa base, mais de manière que la *section*, ne passant que par un des côtés du cône, & étant prolongée par le haut, aille couper l'autre côté du cône, aussi prolongé; la section ainsi faite, sera une hyperbole.

Il n'est pas possible de faire, dans le cône, des *sections* d'où résultent d'autres figures, que les cinq que nous venons de nommer. En effet, la *section* commence par le sommet du cône, ou par un point de la surface du cône. Si la *section* commence par le sommet du cône, elle donnera un triangle; si elle commence à un point de la surface du cône, ou elle ira d'un côté du cône à l'autre, ou elle ira d'un côté à la base. Dans le premier cas, ou la *section* sera perpendiculaire à l'axe, alors elle donnera un cercle; ou la *section* sera oblique à l'axe, & alors elle donnera une ellipse. Dans le second cas, ou la *section* ira d'un côté du cône à la base, ou elle sera parallèle à un côté du cône, & alors elle donnera une parabole; ou elle sera oblique aux deux côtés du cône, & alors elle donnera une hyperbole.

SÉCULAIRE; *de* seculum, *siècle*; secularis; *hunderjahrig*; adj. Qui se fait de siècle en siècle.

SÉCULAIRE (Année). Année qui termine chaque siècle. *Voyez* ANNÉE SÉCULAIRE.

SÉDIMENT; sedimentum; *bodensatz*; f. m. Dépôts, lie ou fèce, des sucs ou autres liquides, qui tombent au fond des vaisseaux par leur pesanteur.

SEDON. Mesure pour l'arpentage, employée à Médoc.

Le *sedon* = 0,15546 arpent = 0,07941 hect.

SEGMENT; segmentum; f. m. Morceau coupé.

SEGMENT D'UN CERCLE. Portion d'un cercle ABF, *fig.* 1181, comprise entre un arc AFB & sa corde AB; ou mieux, portion d'un cercle comprise entre une ligne droite, plus petite que le diamètre, & une partie de sa circonférence.

SEGMENT D'UNE SPHÈRE. Partie d'une sphère ABGEH, *fig.* 1182 (*a*), terminée par une por-

tion de sa surface ABE, & un plan BHEG, qui la coupe & qui ne passe pas par le centre.

SEL; de ἅλς; sal; *sals*; s. m. Combinaison d'un acide avec une base salsifiable.

On voit, d'après cette définition, qu'il existe autant de *sels* qu'il y a de combinaisons possibles, entre les acides & les bases salsifiables. Nous croyons, pour avoir quelques données sur les *sels*, devoir renvoyer à chacun des *sels* indiqués dans ce Dictionnaire.

Ce principe fondamental de l'arabe Geber, *in sole & sale naturæ sunt omnia*, indique assez l'acception vaste, que les alchimistes donnoient au mot *sel*, & l'importance qu'ils y attachoient. Le *sel*, dans leur langue, étoit le principe actif des corps, l'un de leurs élémens, leur essence même. L'eau, l'air, le feu, la terre, le *sel*, étoient les seuls principes de tous les êtres.

Dans l'origine, le nom de *sel* a été donné, exclusivement, au muriate de soude, au *sel* qu'on retire de la mer, puis on l'a donné aux substances qui sembloient en approcher par leurs caractères physiques, tels que la sapidité, la solubilité dans l'eau, & la faculté de cristalliser; enfin, ce nom a été systématiquement assigné à une série de composés, qui, bien qu'ils en diffèrent souvent par ce même caractère, s'en rapprochent, néanmoins, par le mode de composition; de-là, toutes les combinaisons d'un acide avec une base salsifiable.

Il est difficile d'indiquer des substances qui aient obtenu un plus grand nombre de noms, & qui aient plus de variétés dans leur dénomination. Pour trouver la clef de beaucoup d'anciens noms donnés au *sel*, il faut se rappeler, que les alchimistes, & les premiers chimistes, à qui l'on doit la connoissance des corps auxquels on les avoit appliqués, désignoient l'homme sous le nom de *microcosme*, & se décoroient eux-mêmes des titres de *sages*, de *philosophes*; qu'ils avoient assigné à différens métaux, les noms des astres & des planètes, avec lesquels il leur supposoient quelque affinité secrète. Il faut également se rappeler que l'alumine, l'ammoniaque, la potasse, l'acide borique, &c., étoient connus sous les noms de *terre argileuse*, d'*alcali volatil*, d'*alcali végétal*, de *sel sédatif*, &c.; qu'enfin, on nommoit *sel volatil*, les substances concrètes obtenues par sublimation; *sels fixes*, ou *lixiviels*, ceux que l'on retiroit par calcination, ou lixiviation; *sels essentiels*, ceux que fournit l'évaporation des sucs végétaux & animaux; *sels polychrestes*, ceux que l'on croyoit pourvus de plusieurs propriétés, &c.

SÉLÉNIQUE; de σελήνη, *lune*; adj. Tout ce qui concerne la lune.

On donne le nom de *sélénique*, en *astronomie*, à tous les discours que fait un physicien, ou un astronome, sur la lune & sur ses mouvemens.

SÉLÉNITE; de σελήνη, *lune*; λίθος, *pierre*; selenitum; *speerglass*; s. f. Pierre cristallisée, composée de chaux & d'acide sulfurique. *Voyez* CHAUX SULFATÉE, SULFATE DE CHAUX, GYPSE.

SÉLÉNIUM; de σελήνη, *lune*; s. m. Substance métallique nouvellement découverte.

Cette substance possède, à un haut degré, le brillant métallique; sa couleur est rougeâtre, sa fracture vitreuse, de couleur grise, à peu près semblable à celle du soufre. A la température de l'eau bouillante, elle se ramollit; par une chaleur plus élevée, elle se fond; elle peut être distillée à une chaleur approchant du mercure bouillant.

Exposé à l'action de l'acide nitrique, le *sélénium* se dissout; son nitrate se cristallise en aiguilles. Il forme des sels distincts avec les alcalis, les terres & les oxides métalliques.

Avec les métaux, le *sélénium* se combine, & produit des séléniures de couleur grise, avec un éclat métallique. Il se combine également, avec les alcalis, par la voie humide & par la fusion; ses combinaisons sont rouges.

MM. Gahn & Berzelius, ont retiré ce métal d'un soufre provenant de la mine de Falhum, employée dans la manufacture d'acide sulfurique de Gripsholm. Voyez *Journal de Physique*, an. 1818, tom. I, pag. 245 & 470; *Journal de Thompson*, mars & juin, 1818.

SÉLÉNOGRAPHIE; de σελήνη, *lune*; γράφω, *je décris*; selenographia; *mond beschreibung*, s. f. Description de la lune.

C'est, en *astronomie*, la description de la lune & des taches qui s'y trouvent. *Voyez* TACHES DE LA LUNE.

SÉLÉNOSTATE; de σελήνη, *lune*; στάσις, *station*; s. m. Station de la lune, ce qui l'arrête.

C'est, en *astronomie*, le nom donné à un instrument, dont les astronomes se servent, pour faire certaines observations sur la lune.

SÉLEUCIDE; *de* Seleucus, *général d'armée*; s. m. C'étoit l'un des principaux officiers d'Alexandre, qui fonda le royaume de Syrie, douze ans avant la mort de ce grand capitaine.

SÉLEUCIDE (Ère). Ère ou comput, calcul chronologique, qui commence à l'établissement des *séleuciaes*, c'est-à-dire, des rois qui ont régné en Syrie, après Seleucus Nicator. *Voyez* ÈRE SÉLEUCIDE.

SEMAINE; *de* septimus, *sept jours*; hebdomas; *woche*; s. f. Réunion de sept jours naturels ou astronomiques.

C'est, de la division du mois lunaire en quatre parties, que les semaines ont été formées; on a donné, aux sept jours qui les composent, les noms

des sept planètes qui existoient, d'où sont venus *dies Lunæ*, le jour de la Lune, lundi; *dies Martis*, le jour de Mars, mardi; *dies Mercurii*, le jour de Mercure, mercredi; *dies Jovis*, le jour de Jupiter, jeudi; *dies Veneris*, le jour de Vénus, vendredi; *dies Saturni*, le jour de Saturne, samedi; *dies Solis*, le jour du Soleil. Les Chrétiens ont changé le nom de ce jour; ils l'ont appelé *dies Domini*, le jour du Seigneur, dimanche.

Tout porte à croire, que les noms des planètes, que l'on a donnés aux jours de la *semaine*, dérivent des vingt-quatre heures auxquelles les planètes étoient supposées présider.

Suivant le rapport de Moïse, les *semaines* doivent leur origine à la création du monde, parce que Dieu l'a achevée en six jours, & s'est réservé le septième.

Dion de Cassius prétend, que les Egyptiens ont été les premiers qui aient divisé le temps en *semaines*; que le mouvement de la lune, & les sept planètes, leur avoient fourni cette idée, & qu'ils en avoient tiré les noms des sept jours de la *semaine*.

Il doit paroître assez extraordinaire, que cette division, si analogue au mouvement de la lune, & à la distribution du travail & du repos, qui étoit connue des Egyptiens & des Hébreux, n'ait pas été adoptée par les Grecs & les Romains. Les premiers comptoient leurs jours par décades, & les seconds par neuvaines. On a voulu faire usage, en France, de la décade, mais bientôt on s'est assuré que neuf jours de travail, sur un jour de repos, étoient trop considérables; on avoit été obligé d'adopter deux jours de repos, le cinquième, *quintidi*, & le dixième, *décadi*; mais bientôt on est revenu à la division en sept jours, la *semaine*, comme beaucoup plus commode, & plus avantageuse au travail.

SEMBELLE. Numéraire en usage à Rome, depuis l'an 485 jusqu'à l'an 537.

Il faut deux *sembelles* pour faire une livre, ou as de cuivre; vingt pour un denier, ou once d'argent. Le *sembelle* = 0,5 liv. = 0,4938 fr.

SEMBLABLE; similis; *gleich*; adj. De même nature, qui se ressemble.

Semblable, en *algèbre*, est ce qui a rapport aux quantités & aux signes; ainsi:

Quantités *semblables*, sont celles qui ont les mêmes lettres, & précisément les mêmes nombres de lettres, & les mêmes signes à chaque lettre. *Voyez* Quantité.

Signes *semblables*, quantités qui ont les mêmes signes, + plus, — moins, × multiplié par, ÷ divisé par. *Voyez* Signes.

Semblable; en *arithmétique*, nombre similaire. Ainsi, les nombres plans *semblables*, sont ceux qu'on peut disposer en rectangles *semblables*; c'est-à-dire, en rectangles dont les côtés sont proportionnels; comme $6 \times 2 = 12$, & $12 \times 4 = 48$. Le produit de l'un, qui est 12, & celui de l'autre, qui est 48, sont des nombres plans *semblables*.

Semblables; en *géométrie*, se dit des figures & des angles qui sont *semblables*.

Angles *semblables*; sont des angles égaux. Dans les angles solides, lorsque les plans sous lesquels ils sont contenus, sont égaux en nombre & en grandeur, & sont arrangés dans le même ordre, les angles solides sont *semblables*, & par conséquent égaux.

Arcs *semblables*; sont ceux qui contiennent le même nombre de degrés.

Figures *semblables*; sont celles des polygones qui ont les mêmes angles & les côtés proportionnels. *Voyez* Polygones semblables, Rectangles semblables.

Polyèdres *semblables*. Polyèdres composés d'un même nombre de pyramides *semblables*, & semblablement disposés.

SEMELLE; *de* sapella, *diminutif de* sapa, *cuir*; solea; *schuh sohle*; s. f. Pièce de cuir qui fait le dessous des souliers.

C'est, en *métrologie*, une mesure de la grandeur du pied, comme la palme à l'égard de la main.

SEMI; semi; *halb*; adj. Moitié, demi.

Semi brève; est, dans notre ancienne *musique*, un volume de note, ou une mesure de temps, qui comprend l'espace de deux minimes à une blanche. La *semi-breve* s'appelle maintenant *ronde*, parce qu'elle a cette figure; mais autrefois elle étoit en losange.

Semi cubique. Moitié d'un cube.

Parabole *semi-cubique*, seconde parabole, courbe du second ordre, dans laquelle les cubes des ordonnées sont comme les carrés des abscisses.

Semi-diurne. Moitié du jour. On ne l'emploie ordinairement qu'à la suite du mot *arc*. Voyez Arc semi diurne.

Semi modius. Mesure de capacité pour les grains, employée par les Romains.

Le *semi-modius* = 8 setiers = 16 hémines = 96 onces = 0,3872 boisseau = 5,0306 litres.

Semi quadrat; c'est, en *astronomie*, l'aspect des planetes, lorsqu'elles sont distantes l'une de l'autre de la moitié de la quatrième partie du zodiaque, c'est-à-dire, de la huitième partie, ou de 45 degrés.

Semi-quantité; c'est, en *astronomie*, la dis-

tance de deux planètes, moitié de la cinquième partie du cercle, c'est-à-dire, de la dixième partie, ou 36 degrés.

Semi-sextile. Distance de deux planètes, moitié de la sixième partie du cercle, c'est-à-dire, de la douzième partie, ou 30 degrés.

Semi ton; c'est, en *musique*, le moindre de tous les intervalles diatoniques; il équivaut à peu près à la moitié d'un ton.

On distingue deux sortes de *semi-tons*; le *semi-ton* majeur & le *semi-ton* mineur.

Enfin, il en existe encore trois autres dans les calculs harmoniques; savoir : le *semi-ton* maxime, le minime, & le moyen.

Le *semi-ton* moyen est la différence de la tierce majeure à la quarte, comme *mi, fa*; l'intervalle est de 15 à 16; le *semi-ton* mineur est la différence de la tierce majeure à la tierce mineure; l'intervalle est de 24 à 25. Le *semi-ton* moyen est la différence du *semi-ton* majeur au *semi-ton* mineur; son rapport est de 128 à 135; enfin, le *semi-ton* mineur est la différence du *semi-ton* maxime au *semi-ton* moyen; son rapport est de 125 à 128.

SÉMINALE; *de* semen, *grain;* seminalis; *saamen gehorig;* adj. Tout ce qui a rapport aux semences animales ou végétales.

Dans les animaux, la liqueur *séminale* est remplie d'animalcules, qui ont des formes particulières, variables dans la liqueur de chaque espèce. *Voyez* Infusoire.

SEMUNCIA; *demi uncia.* Monnoie des Romains, en usage l'an 485 de la fondation de Rome. Le *semuncia* = 10 deniers.

SENS; sensus; *sinn;* s. m. Facultés des animaux, par lesquelles ils reçoivent l'impression des objets extérieurs & corporels.

On attribue ordinairement à l'homme, cinq *sens* distincts : le toucher, le goût, l'odorat, la vue & l'ouie. Mais ces *sens* sont-ils les seuls dont les hommes jouissent ?

Buffon, & plusieurs philosophes, ont accordé à l'homme un sixième *sens;* le premier, matériel; les seconds, spirituel. Le sixième *sens* de ces philosophes est l'ame, qu'ils nomment *sens intérieur*, & qu'ils placent au cerveau.

Quant au sixième *sens* de Buffon, voici comment l'indique l'homme, que son génie a créé, il s'exprime en ces termes : « Je la sentis (la femme) » s'animer sous ma main, je la vis prendre de la » pensée dans mes yeux, les siens firent couler, » dans mes veines, une nouvelle source de vie; j'au- » rois voulu lui donner tout mon être; cette vo- » lonté vive acheva mon existence, je *sentis* naître » un *sixième sens.* »

Gabriel Lami, médecin de la Faculté de Paris, admet huit *sens* externes : ceux de l'ouïe, de la vue, de l'odorat, du goût, du toucher, de la génération, de la faim & de la soif.

Cabanis, au contraire, pense qu'il n'existe qu'un seul *sens*, le tact; que les autres *sens* ne sont que des modifications & des variétés du tact; la vue est produite par l'action des molécules lumineuses sur la rétine; l'odorat, par les odeurs sur les nerfs olfactifs; l'ouïe, par les rayons sonores sur les nerfs de l'oreille; le goût, par les corps sapides sur les nerfs de la langue; enfin, le toucher, par les corps sur toutes les parties de la peau.

Quel que soit le nombre des *sens* dont l'homme jouit, rien ne peut nous faire présumer, que les autres animaux aient des *sens* dont l'homme ne soit point doué; quelques-uns de leurs *sens*, peuvent être portés à un plus grand degré de finesse & d'exaltation. Au contraire, plusieurs d'entr'eux sont privés de l'un ou de plusieurs des *sens*, qui sont propres à l'homme.

Mais ces *sens* sont-ils les seuls dont l'homme puisse être pourvu? Voici ce que dit Montaigne à ce sujet. « Je vois plusieurs animaux qui vivent » une vie entière & parfaite; les uns, sans la vue, » les autres sans l'ouie; qui sait si, à nous aussi, » il ne manque pas encore un, deux, trois & » plusieurs autres *sens*, car s'il en manque quel- » ques-uns, notre discours ne peut en découvrir » le défaut. » Il cite ensuite, à l'appui, les facultés d'un aveugle de naissance qu'il a vu.

En n'admettant que cinq *sens*, comme le plus grand nombre des physiciens, nous observerons que, quoique plusieurs animaux aient quelques-uns de leurs *sens*, plus perfectionnés que ceux de l'homme, aucun n'a l'ensemble aussi parfait. Ainsi, le toucher, par exemple, est beaucoup plus exact chez l'homme que dans les autres animaux. Sa main, sa bouche, les articulations des bras, du genou, du coude, peuvent donner des connoissances de plusieurs qualités géométriques des corps, que ne peuvent acquérir les autres animaux.

Il ne faut pas confondre le tact & le toucher, ce dernier seul est un *sens;* c'est le tact réuni à la locomotion. *Voyez* Toucher.

Dans l'espèce humaine, le goût reçoit une espèce d'éducation; il acquiert plus de finesse par l'usage des alimens préparés avec soin, & de saveur très-multipliée. Il meurt après les autres *sens*; il est encore très-développé chez les vieillards. *Voyez* Gout.

Chez l'homme, le nerf olfactif est moins grand que chez la plupart des mammifères, des amphibies & des poissons. Dans un grand nombre d'animaux, l'odorat paroît être plus développé que dans l'homme; cependant, on cite des hommes d'un odorat exquis; tels étoient les Péruviens, lors de la conquête de leur pays. *Voyez* Odorat.

Bien des hommes ont une vue longue & per-

çante, mais il n'en est aucun qui puisse la comparer à celle des animaux de proie; la conformation de l'œil, leur permet de distinguer exactement les objets, à des distances très-différentes. *Voyez* VUE, ŒIL.

Pendant long-temps, on a mis en question si les poissons possédoient un organe de l'ouïe; cependant, leur mouvement, au bruit, prouve qu'ils perçoivent les sons. Au reste, cet organe est très-développé chez le plus grand nombre des quadrupèdes. *Voyez* OUÏE, OREILLE.

Tous ces *sens* se font distinguer par des nerfs qui leur sont propres, & qui conduisent la sensation jusqu'au cerveau, que l'on regarde comme le centre des sensations, le *sensorium commune*. Quelques-uns sont doubles, la vue, l'ouïe; d'autres sont multiples, le toucher; mais, quel que soit le nombre des organes & des nerfs, la sensation est simple pour chaque objet simple.

Comme tout animal entretient des relations avec les objets extérieurs, dit M. Montfalcon, au mot SENS, du *Dictionnaire des Sciences médicales*, ils avoient besoin de *sens*, & la Providence ne les a refusés à aucun; les cinq *sens*, bien développés, bien apparens, & toujours annexés (le tact excepté), à la boîte osseuse du crâne, existent, sauf quelques exceptions, qui ne sont pas positives dans toutes les espèces de mammifères, d'oiseaux, de poissons & de reptiles; mais ils n'ont pas, dans ces animaux, la même perfection. Les mammifères l'emportent sur tous les autres, par le développement de leurs *sens* du goût & de l'odorat. Chez les oiseaux, la vue est au premier rang, l'ouïe au second. Chez les poissons, les *sens* peuvent être classés dans l'ordre suivant, sous le rapport de l'étendue de leur sphère d'activité: l'odorat, la vue, l'ouïe, le toucher & le goût. Les *sens* les plus manifestes des insectes, sont la vue & l'odorat. Lorsqu'un *sens* prédomine sur tous les autres, dans un animal quelconque, il modifie, d'une manière manifeste, les déterminations instinctives & les habitudes. Plusieurs des animaux sans vertèbres paroissent ne pas réunir les cinq *sens*; l'ouïe manque aux gastéropodes; plusieurs d'entr'eux n'ont point d'yeux. Des mollusques acéphales sont privés de la vue, de l'ouïe & de l'odorat. L'application de la théorie des analogues, à l'étude des organes des *sens*, justifiera peut-être, un jour, la nature de ces irrégularités apparentes. Le tact, & vraisemblablement le goût, qui est le tact intérieur, sont les seuls *sens* que les polypes paroissent posséder.

Pendant long-temps, on n'a connu les *sens* que par leur rapport avec l'intelligence; ce n'est que depuis que nous avons été éclairés, par les recherches anatomiques, que nous avons pu distinguer l'action & l'étendue des *sens*; leur doctrine se divise en deux grandes classes: *psycologique* & *anatomique*, c'est-à-dire, par l'action de l'ame & par celle de leur description matérielle.

On avoit attribué à Descartes, la doctrine de la psycologie; M. Degerando a réclamé en faveur de Gassendi. Nous ne croyons pas devoir nous étendre sur cette doctrine, qui a été développée avec tant de sagacité & de clarté, par Lock, Condillac, Cabanis, Destut de Tracy, &c. Nous ne parlerons pas non plus des distinctions établies par Leibnitz, entre l'ame intelligente & l'ame intellectuelle; celles établies par Kent, entre l'ame raisonnable & l'ame sensitive; enfin, par Romiguière, entre l'ame intelligente & l'ame animale. Nous inviterons nos lecteurs, qui voudront avoir des données sur la doctrine psycologique des *sens*, que l'étendue de cet ouvrage ne nous permet pas de développer, d'en lire les détails dans les ouvrages des idéologues & des philosophes célèbres que nous venons de citer.

SENSATION; *de* sensus, *sens*; sensatio; *empfindung*; s. f. Impression que l'ame reçoit par les sens, ou mieux, ce que nous éprouvons, lorsque nos organes sont ébranlés par des causes quelconques. *Voyez* SENS.

Pour qu'une *sensation* s'accomplisse, trois choses sont absolument nécessaires: 1°. qu'un ébranlement quelconque soit imprimé, à une partie vivante, par un agent extérieur ou intérieur; 2°. que la modification qui en résulte, soit transmise au centre sensitif, par un appareil d'une manière appropriée; 3°. que, par l'action de ce centre sensitif & ses liaisons, comme aboutissant général avec toute l'économie, l'impression soit alors sentie, la *sensation* soit ainsi réalisée.

Un même objet fait éprouver, à chaque individu, des *sensations* diverses. Ces *sensations* varient avec l'âge, le sexe, le tempérament, les passions, les climats, les habitudes, & l'état de santé & de maladie, de manière qu'il est impossible, de décrire exactement les *sensations* qu'un objet peut faire éprouver.

SENSIBILITÉ; *de* sentire, *sentir*; sensibilitas; *fimilichkeit*; s. f. Propriété inhérente aux corps organisés, qui les rend aptes à recevoir une impression, lorsqu'une cause quelconque tend, à déterminer en eux, des changemens divers.

Rien n'est plus variable que la *sensibilité*, soit morale, soit physique; elle préside à toutes les actions de l'organisme animal, depuis le phénomène le plus simple, depuis la sensation sans perception, & pour ainsi dire végétative, jusqu'à ce que l'animalité a de plus incompréhensible, jusqu'à la pensée.

Avant la naissance, le fœtus ne jouit encore d'aucun degré de *sensibilité*; ce n'est qu'au moment où il naît, lorsque l'air atmosphérique exerce son action sur la peau, la lumière sur la rétine, que la *sensibilité* commence: d'abord elle est toute pénible, mais bientôt, un aimable sourire apprend, que des impressions agréables se font sentir. A

mesure que l'enfant avance vers l'adolescence, les facultés intellectuelles se forment, les sensations conservent un haut degré de finesse ; la *sensibilité* paroît alors se concentrer dans la tête. Bientôt, les organes génitaux commencent à devenir le siége d'une *sensibilité*, jusqu'alors inconnue : en même temps, la *sensibilité* paroît s'accroître dans les organes pulmonaires. A cette époque, la *sensibilité* est portée au plus haut degré ; elle s'y conserve quelque temps. A mesure que les années se succedent, les impressions deviennent moins vives, la *sensibilité* diminue ; deux causes y contribuent : à mesure que l'on avance en âge, l'habitude d'une part, & les changemens qui surviennent dans les organes des sens de l'autre. Dans la vieillesse, les sensations paroissent se concentrer vers les organes, qui ont le plus de rapport avec les fonctions nutritives ; enfin, les organes deviennent moins impressionnables, le sentiment s'affoiblit, & il arrive un moment, où la vie s'anéantit avec la *sensibilité*.

On se demande souvent, si les végétaux ont de la *sensibilité*. Plusieurs d'entr'eux, telle que la sensitive, sembleroient, par le mouvement de quelques-unes de leurs parties, à l'approche des corps, le faire soupçonner ; mais la solution de cette question paroît dépendre de la définition de la *sensibilité*, tour à tour appelée *faculté*, *propriété*, *force* ; classée par Vicq-d'Azyr parmi les fonctions, elle a été réunie à la mobilité, sous les noms d'*irritabilité*, d'*excitabilité*, d'*incitabilité*, de *force tonique*, de *tonicité*, &c. *Voyez* SENS, SENSATION.

SENSIBILITÉ, dans les *arts*, & particulièrement en *musique*, est ce qui inspire au compositeur, au poëte, &c., les idées vives dont il a besoin ; à l'exécuteur, la vive impression de ces mêmes idées, & aux auditeurs, la vive impression des beautés ou des défauts de la musique, de la poésie, &c., qu'on leur fait entendre.

SENSIBLE ; *de* sentire, *sentir* ; sensibilis ; *empfindlich* ; adj. Ce qui se fait sentir, qui fait impression sur les sens. Tels sont : OBJET SENSIBLE, HORIZON SENSIBLE, ACCORD SENSIBLE. *Voyez* ces mots.

SENSORIUM ; mot latin ; s. m. Partie du corps qui est le siége instrumental de chaque sensation. On ne l'emploie ordinairement qu'en y ajoutant *commune*.

Quelle est la position du *sensorium commune* ? Les anatomistes le placent dans le cerveau, au point où se réunissent tous les nerfs, où aboutissent toutes les fonctions ; c'est là, où l'on s'étoit plu à placer le siége de l'ame. Willis plaçoit le *sensorium commune*, dans les corps cannelés ; Descartes, dans la glande, ou corps pinéal ; d'autres anatomistes, dans la protubérance cérébrale ; d'autres, enfin, à l'origine de la moelle allongée.

Rien n'est plus problématique que la position du *sensorium commune*. N'existe-t-il que dans une seule position ? Seroit il réparti dans plusieurs positions ? Ce sont des questions sur lesquelles nous n'avons aucune donnée.

SENTIMENT ; *de* sentire, *sentir* ; sensus ; *empfinden* ; s. m. Ce mot a plusieurs acceptions ; c'est : 1°. la faculté de sentir ; 2°. la perception des objets par les sens ; 3°. le jugement porté sur la perception ; 4°. la conscience de notre existence ; 5°. confiance dans nos facultés ; 6°. ensemble des facultés morales ; 7°. opinion d'une chose, &c. *Voyez* SENS, SENSATION, SENSIBILITÉ.

SÉPARATION ; *de* secàs paro ; separatio ; *absonderung* ; s. f. Action de mettre à part.

SÉPARATION DES MÉTAUX. C'est, en *chimie*, une opération par laquelle, à l'aide d'agens particuliers, on sépare les métaux qui étoient combinés ensemble.

SÉPARATOIRE ; même origine que *séparation*. Vase, employé en chimie, pour séparer des liqueurs qui ont des densités différentes & peu d'affinité entr'elles.

SEPT ; septem ; *sieben* ; adject. Nombre impair, composé de six & un, qui, en chiffres arabes, s'écrit ainsi, 7 ; en chiffres romains, de cette manière, VII ; & en chiffres français, de compte, vij.

SEPTANTE ; *de* septem, *sept* ; septuaginta ; *siebenzig* ; adj. Nombre pair, composé de soixante plus dix, ou de sept dixaines.

On dit plus ordinairement soixante & dix. En chiffres arabes, *septante* s'écit ainsi, 70 ; en chiffres romains, LXX ; en chiffres français, lxx.

SEPTENTENAIRE ; *de* septante, *soixante & dix* ; s. m. Celui qui a atteint sa soixante & dixième année.

A cet âge, on est sur le déclin de la vie ; quelques *septentenaires* sont encore fort vigoureux, mais le plus grand nombre est foible, languissant, a perdu une partie de ses facultés. Sur cent enfans qui naissent en même temps, dix-sept environ parviennent à 70 ans. A ce terme de la vie, sa durée moyenne est de 10 ans.

SEPTEMBRE ; *de* septem, *sept* ; september ; *september* ; s. m. Le septième mois de l'année, en commençant par celui de mars.

C'est dans ce mois que l'été finit & que l'automne commence, le soleil entrant dans le signe de la balance le 22, ou le 23. Le moment où ce passage arrive, se nomme *équinoxe d'automne*. La durée du jour est égale à celle de la nuit. (*Voyez* EQUINOXE.) Chaque mois ayant sa *lettre fériale*, celle du mois de septembre est F. *Voyez* LETTRE FÉRIALE.

SEPTENAIRE; *de* feptem, *fept;* annus, *année;* feptenarius; adj. Qui comprend fept années.

SEPTENTRION; *de* feptem, *fept;* terram arantes, *labourant la terre;* feptentrio; *mitter nacht;* f. m. Direction oppofée au midi. *Voyez* NORD.

Ce nom a été donné par les Romains du nord, à caufe de l'étoile de la queue de la petite ourfe, qui fe trouve dans cette direction, & parce qu'ils regardoient les conftellations de la grande & de la petite ourfe, comme repréfentatant fept bœufs attelés à une charrue.

Le *feptentrion* eft l'un des quatre points cardinaux qui divifent l'horizon en quatre parties égales; c'eft le point de l'horizon qui eft coupé par le méridien, du côté du pôle nord. *Voyez* PÔLE, NORD, BORÉAL.

SEPTENTRIONAL; même origine que *feptentrion;* feptentrionalis; *mitter nachtig;* adj. Qui appartient au *feptentrion*, qui eft du *feptentrion*.

SEPTENTRIONAL (Hémifphère). Moitié de la fphère partagée par l'équateur, fituée du côté du feptentrion. *Voyez* HÉMISPHÈRE SEPTENTRIONAL.

SEPTERÉE. Mefure agraire, en ufage à Montpellier.

Le *fepterée* = 2 cartons = 75 dextres = 0,282 arpent = 0,144 hectare.

SEPTIÈME; *de* feptem, *fept;* feptimus; *fiebente;* f. m. Nombre ordinal qui fuit immédiatement le fixième.

SEPTIÈME, en *mufique*, eft un intervalle diffonant, renverfé de la feconde, ce que les Grecs appeloient *heptacordon*, parce qu'il eft formé de fept fons, ou de fix degrés diatoniques.

SEPTIQUE; de σηπω, *putréfiant;* σηπτικος; fepticus; adj. Tout ce qui contribue à corroder les chairs, à les faire pourrir.

Exifte-t-il des matières effentiellement *feptiques?* c'eft-à-dire, qui déterminent la putréfaction des matières végétales & animales? C'eft ce qui n'a pas encore été reconnu. Cependant, on s'eft affuré que des airs viciés produifent des maladies épidémiques; mais les matières *feptiques*, que ces airs contiennent, n'ont pas encore pu être obfervées.

On fait que l'humidité, une chaleur convenable, la préfence de l'air, font favorables à la putréfaction. Quelle eft la fubftance *feptique* dans cette réunion? On fait encore que le mélange de matières, déjà paffées à la *fepticité*, favorife beaucoup la corruption. Ici, on peut reconnoître un agent *feptique;* cependant, quel eft-il?

Pringle a fait un grand nombre d'expériences fur les qualités *feptiques*, & fur les vertus *anti-feptiques* des productions naturelles, qui font d'un ufage général & journalier. Toutes ces expériences font loin de fournir les lumières que ce phyficien en attendoit.

Si l'on rapproche, dans un vafe, deux corps, dont l'un foit fufceptible d'éprouver la putréfaction, il eft poffible que l'autre favorife cette dernière. Les molécules de l'un peuvent folliciter, ou hâter, dans les molécules de l'autre, le mouvement qui défunira leurs principes conftitutifs, & qui rendra, à l'état de liberté, les élémens de leurs compofitions. D'autres corps opéreront un effet inverfe; ils retarderont le travail putréfactif; ils fufpendroient même fa marche.

Dans plufieurs circonftances, la moififfure précède la putréfaction; fouvent, des animalcules fe trouvent dans les fubftances putréfiées. Ces petits végétaux, & ces petits animaux, dont l'air tranfporte les germes dans les fubftances putréfiables, feroient-elles les agens *feptiques* qui les corrompent?

On conferve des fubftances animales & végétales en les privant d'air; quelquefois auffi elles fe corrompent dans le vide, mais ce vide a-t-il été fait exactement? a-t-on enlevé les germes qu'il contenoit? On conferve encore des fubftances en les defféchant, en les privant d'une grande portion de leur humidité. La pouffière de charbon eft, dans un grand nombre de circonftances, un très bon *anti-feptique*. Les fumigations acides fufpendent & détruifent, fouvent, un commencement de putréfaction. MM. Maugé, Sédillot & Pelletan, avoient propofé l'ufage de l'acide pyroligneux, pour empêcher la putréfaction: ce moyen a été abandonné. *Voyez* PUTRÉFACTION, FUMIGATION, CONSERVATION DES VIANDES.

SEPTON; même origine que *feptique;* f. m. Gaz qui a la proprieté de déterminer la putréfaction dans les corps.

Quelques chimiftes, perfuadés que le gaz azote étoit un agent de la putréfaction, lui ont donné le nom de *fepton*. Voyez AZOTE, GAZ AZOTE.

SEPTREL. Mefure fitométrique d'Afie = $1\frac{1}{2}$ modios = 1,27 boiffeau = 16,31 litres.

SEPTUNX. Mefure de longueur, de furface, de capacité, & monnoie des anciens Romains.

Dans toutes ces mefures, le *feptunx* = 7 uncia: il en faut $1\frac{5}{7}$ pour l'as, ou le jugere.

Le *feptunx* mefure linéaire = 6,658 pouces = 0,1805 mètre.

Le *feptunx*, divifion grammatique = 422,2 toifes carrées = 1601,88 mètres carrés.

Le *feptunx*, mefure de capacité = 12,05 roquilles.

Le *feptunx* poids = 3682 grains = 194,53 grammes.

Enfin, le *feptunx* monnoie = 11 fous 8 deniers.

SEPTUSSIS. Monnoie romaine en usage jusqu'à l'an 485 de la fondation de Rome.

Le *septussis* = 7 as = 84 uncia = 7 liv. = 6,9136 francs.

SEQUIN. Monnoie d'or en usage en Turquie & en Italie. Cette monnoie a différentes valeurs, selon le pays où elle a été frappée. Celui du Caire, dit *tourrales* = 7,65 livres = 7,5556 francs.

Celui du Caire, dit *zenzeslis* = 8,014 liv. = 7,9162 francs.

Ceux de Constantinople, de Tunis, de Tripoli = 9,471 liv. = 9,3541 francs.

De Constantinople, dit *zenzeslis* = 10,2 livres = 10,074 francs.

Le hongre = 10,64 livres = 10,5186 francs.

Le fondonctis = 10,68 livres = 10,5581 francs.

Enfin, le *sequin* de Venise = 11,3 liv. = 11,1609 francs.

SEREIN; *de* serotinus aer, *air du soir*; rores vespertini; *aband hust*; s. m. Légère humidité qui tombe le soir, après le coucher du soleil.

On peut attribuer cette humidité, soit au refroidissement de l'air saturé d'humidité, soit à la différence de température de l'air, & des corps, sur la surface de la terre.

Depuis deux heures après midi, environ, la température de l'air diminue graduellement, jusqu'au lendemain au soleil levant. L'air, en général, retient d'autant plus d'eau qu'il est plus échauffé. Lorsque, par l'action de la chaleur, il s'est saturé d'eau, cette eau ne pouvant plus être contenue dans l'air, lorsque celui-ci se refroidit, ce liquide doit être successivement abandonné, & mouiller, nécessairement, les corps qu'il touche : telle est une des causes du *serein*, après le coucher du soleil.

Une seconde, c'est la différence de température de l'air & des corps touchés. Par la diminution de l'action du soleil, la température de l'air diminue en suivant une loi qui lui est propre; celle des corps sur la surface de la terre, diminue également, en suivant des lois qui sont inhérentes à chaque corps. Lorsque, par des causes particulières, semblables ou différentes de celles qui occasionnent la *rosée*, les corps se refroidissent, de manière que leur température est au-dessous de celle de l'air; celui-ci, se refroidissant par son contact avec les corps, abandonne, sur leur surface, une portion de l'eau qu'il contenoit, & couvre les corps de cette humidité du soir, que l'on distingue sous le nom de *serein*. Voyez ROSÉE.

D'après ces considérations, il sembleroit que le *serein* devroit se manifester aussitôt que la température de l'air diminue; mais deux causes empêchent que cet effet ait lieu aussitôt : la première, que l'air n'est pas toujours exactement saturé d'eau, lorsqu'il est à sa plus haute température, & qu'il faut qu'il se refroidisse, plus ou moins, pour parvenir à l'état de saturation; la seconde, qu'il est nécessaire, pour que l'humidité se dépose sur les corps, que ceux-ci soient plus refroidis que l'air: il faut donc attendre que cette diminution soit effectuée; & comme cette diminution est d'autant plus rapide, que les corps reçoivent moins de chaleur rayonnante de l'air, il en résulte que, c'est dans les beaux jours, & par un ciel pur & sans nuage, que le *serein* est le plus promptement aperçu & le plus abondant.

Ainsi, c'est toujours à la suite d'une journée chaude, & vers le coucher du soleil, lorsque le ciel est sans nuage, que le *serein* se manifeste.

Toutes choses égales d'ailleurs, le *serein* est d'autant plus abondant, que la température du jour a été plus grande, & qu'elle est plus foible au coucher du soleil; alors le *serein* est le plus considérable : c'est toujours dans l'automne & le printemps, que se réunissent, dans nos climats, les conditions les plus favorables. Le *serein* a lieu, principalement, dans les contrées où il ne pleut jamais, ou rarement, comme l'Egypte, l'Italie, &c.

Dans le voisinage des étangs, des rivières, de la mer & des endroits marécageux, ces lieux y étant habituellement humides, & l'air saturé d'eau, le *serein* y est plus fréquent & plus abondant, & s'y manifeste souvent dès que la température commence à diminuer.

On remarque, assez généralement, que le *serein* est souvent dangereux, tandis que la *rosée*, qui est due à une semblable cause, ne paroît point l'être. Cette différence tient aux circonstances dans lesquelles les phénomènes ont lieu. Lorsque le *serein* se manifeste, & qu'à la suite de fortes chaleurs, un air froid & humide succède à une température douce, sèche, le *serein* agit sur la peau, sur le poumon, ou sur les organes qui ont avec lui des relations sympathiques; cette différence doit donc produire des effets d'autant plus nuisibles, que les individus jouissent d'une plus grande susceptibilité. La *rosée*, au contraire, précédant le lever du soleil, se fait sentir dans le moment le plus froid du jour, & la différence de température est peu sensible; d'ailleurs, l'homme exposé à la *rosée*, sort d'un sommeil qui a réparé ses forces, & qui a terminé sa digestion; tandis qu'en l'exposant au *serein*, ses forces sont déjà épuisées par la fatigue, & souvent son estomac est surchargé d'alimens.

Les Anciens croyoient, que le *serein* étoit produit par la matière du feu, laquelle, en s'exhalant de la terre & des eaux, emportoit avec elle des particules aqueuses, & des extraits des différentes substances qui s'y trouvent, soit végétales, soit animales, soit minérales, & que c'étoit à ces substances que l'on devoit attribuer les mauvais effets du *serein*; de-là, que le *serein* devoit changer de

de qualité, suivant le temps & les lieux. Aussi prétend-on, qu'à Rome & dans ses environs, il est très-dangereux de s'exposer au *serein*, tandis qu'on peut le faire impunément à Paris. Qui ne voit que cette différence, provient de celle qui existe dans les températures de Rome & de Paris, dans celle que présente la pureté du ciel dans ces deux pays, & enfin dans les marais Pontins, situés à proximité de Rome?

Serein (Ciel); *de* serenus, *beau, clair, doux, calme.* Ciel pur & sans nuage. *Voyez* Ciel serein.

Sereine (Goutte). Paralysie de la rétine, ou de la choroïde, qui empêche de distinguer les objets.

On a donné l'épithète de *sereine* à cette maladie, parce que l'œil est pur & sans tache, & qu'il est difficile d'apercevoir la cause de la cécité. *Voyez* Goutte sereine.

SÉRÉNADE; *de* serum, *soir;* de l'italien *serenata; abend musikz;* s. f. Musique de nuit: lorsqu'elle a lieu le matin, on la nomme *aubade, de l'aube du jour.*

SÉREUX; *de* serum, *lait clair;* serosus; *malticht;* adj. Qui a rapport à la sérosité. *Voyez* Sérosité.

SÉRIE; *de* series, *continuité;* s. f. C'est, en *algèbre*, un ordre, ou une progression de quantités, qui croissent ou décroissent suivant quelques lois.

On fait un grand usage des *séries* dans le calcul des infinis.

SERINGUE; de σῦριγξ, *flûte;* s. f. Corps cylindrique creux.

C'est, en *physique*, une petite pompe, qui sert à attirer & à repousser l'air & les liqueurs.

SÉROSITÉ; même étymologie que *séreux;* serositas; s. f. Partie claire, transparente, & la plus aqueuse des humeurs animales non excrémentielles.

De nombreuses analyses des *sérosités* ont été faites; toutes contenoient de l'eau & de l'albumine mais la proportion de cette dernière a varié, depuis 0,06 dans la *sérosité* d'un hydrocéphale, jusqu'à 0,36, dans la *sérosité* d'un vésicatoire.

SERPENT; serpens; *schlange;* s. m. Animal long & rampant, de la classe des reptiles.

Il est formé d'un très-grand nombre de vertèbres, très-mobiles, & de côtes. Leur gueule est grande, & leur mâchoire inférieure est susceptible de sortir de son articulation, pour donner plus d'ampleur à l'œsophage, lorsqu'il engloutit de gros animaux.

Quelques *serpens*, & c'est le plus grand nombre, sont armés de dents crochues, creuses en dedans, fort pointues, percées au bout, mobiles à volonté, & posées sur une vésicule pleine de venin; ceux-là seuls sont venimeux. Les autres, innocentes créatures, rampent tranquillement sur la terre, & nous débarrassent d'une foule d'insectes nuisibles, de crapauds, de souris, de rats, de mulots, &c.

Serpent, en *astronomie*, est une des constellations de la partie septentrionale du ciel; ce *serpent* est représenté entre les mains d'Ophiucus, ou du serpentaire, autre constellation.

Le *serpent* est une des quarante-huit constellations formées par Ptolémée.

Serpent, en *musique*, est le nom d'un instrument à vent, dont on se sert dans les chœurs de musique d'église, pour soutenir les voix: sa forme est à peu près celle d'un gros *serpent*.

SERPENTAIRE. Constellation de la partie septentrionale du ciel. *Voyez* Ophiucus.

La tête du *serpentaire* est près de celle d'Hercule, & ses pieds reposent sur le scorpion. C'est une des quarante-huit constellations formées par Ptolémée. Cette constellation a été nommée *serpentaire*, parce que l'homme, qui la forme, est représenté tenant le serpent entre ses mains.

SERPENTIN; de *serpent;* s. m. Tube de métal, tourné en spirale, & plongé dans un vase plein d'eau froide.

Cet instrument, *fig.* 1184, s'adapte au chapiteau d'un alambic, pour recevoir la vapeur & le liquide qui s'y rassemblent. Ces deux substances circulant dans le *serpentin*, s'y refroidissent, & sortent à l'état liquide, par l'extrémité inférieure du tube. *Voyez* Alambic.

Serpentin, en *minéralogie*, est une roche cornéenne dure, noir-verdâtre. *Voyez* Ophite, Porphyre vert antique.

SERPENTINE. Pierre composée de quartz, de talc & d'argile; de couleur gris-verdâtre, parsemée de taches ou veines plus foncées, à peu près comme la peau d'un serpent.

Cette pierre est susceptible d'être travaillée au tour, & de recevoir un beau poli: on en fait des poêles, des marmites & des vases de différentes formes.

SERUM; s. m. Mot latin, conservé en français, pour désigner la partie la plus ténue de nos humeurs. *Voyez* Sérosité.

SESHER. Numéraire de Prusse & de Dantzick. Il en faut 5 pour un florin & 15 pour un daler.

Le *ſesher* = 6 groſchen = 18 ſchelling = 108 penning.

Le *ſesher* de Dantzick = 0,2265 l. = 0,22371 f.
Celui de Pruſſe. . . . . = 0,2523 = 0,24519

SESHALF. Petite monnoie de Hollande, valant 5 ½ ſous, & contenant 54,5 as de fin.

Le *ſeshalf* = 0,5899 liv. = 0,5826 fr.

SESLING. Monnoie de Hambourg & de la Poméranie ſuédoiſe. Il en faut 16 pour un marc ſuédois, & 32 pour un marc lubs.

Le *ſesling* = 6 penning; celui de la Poméranie = 0,141 liv. = 0,1393 fr., & celui de Hambourg = 0,0485 liv. = 0,04791 fr.

SESQUI. Mot latin, employé par les géomètres; adv. Une fois & demie.

SESQUIALTÈRE. Rapport entre deux nombres ou deux lignes, dans lequel l'une contient l'autre une fois & demie. Ainſi, 9 & 6 font entr'eux un nombre *ſeſquialtère.*

SESQUI-DOUBLE; deux fois & demie.

Une raiſon eſt *ſeſqui-double* lorſque l'un de ſes deux termes contient l'autre deux fois & demie. Ainſi, la raiſon de 15 à 6 eſt *ſeſqui-double.*

SESQUI-QUADRAT; quatre fois & demie.

C'eſt, en *aſtronomie*, l'aſpect de deux planètes, éloignées l'une de l'autre de quatre ſignes & demi, de 135 degrés.

SESQUI-TIERCE; une fois & un tiers.

Un rapport entre deux quantités eſt *ſeſqui-tierce*, lorſque l'une contient l'autre une fois & un tiers; 8 eſt à 6 dans un rapport *ſeſqui-tierce.*

SESTERCE. Monnoie de compte de l'ancienne Rome; il en falloit 24 pour l'once d'argent.

Le *ſeſterce* a varié entre 7,5 ſous = 0,3703 fr. & 2,5 liv. = 2,4691 fr.

SESTÉRÉE. Meſure agraire en uſage à Brives & à Caſtelnau.

A Caſtelnau, le *ſeſtérée* = 100 dextres = 32400 pannes carrés = 0,3979 arpent = 0,2032 hectare.

A Brives, le *ſeſtérée* = 0,4132 arp. = 0,20102 hectare.

SETIER. Meſure de capacité, en uſage dans différens pays.

A Paris, le *ſetier* eſt employé pour meſurer les liquides, les grains, le ſel, l'avoine, le charbon.

Pour les liquides, le *ſetier* = 48 pouces cubes = 0,5 pinte = 0,46565 litre.

Pour le grain, le *ſetier* = 7680 pouces cubes = 12 boiſſeaux = 156 litres.

Pour le ſel, le *ſetier* = 10240 pouces cubes = 16 boiſſeaux = 208 litres.

Pour l'avoine, le *ſetier* = 15360 pouces cubes = 24 boiſſeaux = 312 litres.

Pour le charbon de bois, le *ſetier* = 20480 pouces cubes = 32 boiſſeaux = 416 litres.

Cette meſure, en uſage en France, préſente des variations conſidérables; ſa capacité varie entre 1,55 boiſſeau = 20,15 litres, & 32 boiſſeaux = 418 litres.

Nous allons préſenter ici un tableau de ces variations. Ainſi, le *ſetier* contient:

		Boiſſeaux.	Litres.
A Arles,	31 liv. de grains =	1,55 =	20,15
Dax	38 =	1,9 =	24,7
Liége	=	2,319 =	30,03
Nice	63 =	3,25 =	42,25
Montpellier	=	4,023 =	52,325
Bapaume			
Agde	104 =	5,2 =	67,6
Cette			
Caſtelnaudary . . .	109 =	5,45 =	73,85
Narbonne	115 =	5,75 =	74,75
Nemours	120 =	6 =	78
Toulouſe	=	8,675 =	112,805
Abbeville			
Bourg			
Brégy			
Meaux			
Pecy	200 =	10 =	130
Pleſſis-Henri . . .			
Preuilli			
Vierey			
Villeroche			
Tours	204 =	10,2 =	132,6
Provins	=	10,46 =	135,98
Montreuil	213 =	10,65 =	138,45
Carcaſſonne	230 =	12 =	156
Bonneuil			
Dammartin			
Donemarie			
Eprais			
Eve			
Goneſſe			
Lacy			
Melun			
Menil	240 =	12 =	156
Mitry			
Montereau			
Mory			
Soignole			
Sucy			
Tremblau			
Troyes			
Villiers le-Sec. .			
Toulon	240 =	12,08 =	157,05
Corbeil	240 =	12,32 =	160,16
Braye-ſur-Seine . . .	240 =	12,99 =	168,87

	Boisseaux.	Litres.
Calais .... 260 =	13	= 169
Montbart............ =	14	= 181
Soissons .... 250 à 264 =	15,5	= 201,5
Bélesme.......... 640 =	32	= 416

On peut remarquer que, d'après le poids du grain, contenu dans chaque *setier*, comparé à leur capacité, on évalue un boisseau, comme contenant vingt livres de grain; cependant, quelques boisseaux sont supposés contenir moins pesant de grain. Tel est celui de Carcassonne, dont le boisseau ne contiendroit que 19,25 livres de grain; de Toulon, Corbeil, Braye-sur-Seine & Soissons. Ce dernier ne contiendroit que 17,3 liv. au boisseau.

SÉVE; sapa; *baum saff*; f. f. L'un des liquides contenus dans les végétaux.

Ce fluide est le plus abondant de ceux contenus dans le végétal, celui duquel émanent tous les autres; il se compose de toutes les parties aqueuses qu'il absorbe, soit par les racines, soit par les feuilles: c'est de l'eau tenant en dissolution diverses substances, mais en petite quantité.

Souvent on a comparé la *séve* des plantes au sang des animaux. Harvey est le premier, qui ait cru devoir établir la circulation de la *séve* dans les plantes. Perrault, Mariotte, Lahire, ont prétendu que les végétaux étoient pourvus de veines & d'artères, comme les animaux, & que la *séve* y circuloit comme le sang. Dodard, Duclos, Magnal, révoquèrent les veines, les artères & la circulation; Duhamel établit que la *séve* avoit deux mouvemens, l'un d'ascension, par les vaisseaux du corps ligneux; l'autre de descension, par ceux de l'écorce, après qu'une portion de ce fluide a servi à la nutrition.

La *séve* de plusieurs végétaux est employée à divers usages économiques : celle du palmier, du bouleau & de l'*acer saccharinum* est sucrée; on fait fermenter les deux premières, aux Indes & dans le Nord, pour en obtenir des liqueurs vineuses, qui servent à la boisson des habitans. De la dernière, on retire du sucre qui est versé dans le commerce. La *séve* de la vigne est regardée comme diurétique; on l'emploie contre la rougeur des paupières, les dartres; ses effets ne sont pas bien puissans. Enfin, on retire du vinaigre, en distillant du bois.

SEXAGÉNAIRE; *de* sexageni, *soixante*; sexagenarius, *sechtigjahrig*; adj. & sub. Ce qui a soixante ans.

A l'âge de soixante ans, l'homme commence à être sur son déclin. De cent individus qui naissent ensemble, plus du quart meurent avant l'âge de cinq ans, le tiers avant dix ans, & vingt-huit environ deviennent *sexagénaires*. A cet âge, la durée moyenne de la vie est de quatorze ans & demi.

SEXAGÉSIMAL; sexagesimus; *sexagesimal*; adj. Qui appartient au nombre soixante.

Ce mot n'est guère employé qu'en *astronomie* & en *géométrie*, pour exprimer des fractions, dont le dénominateur est soixante.

SEXME. Mesure longitudinaire d'Espagne; il en faut trois pour une coudée, & dix pour un pas géométrique.

Le *sexme* = 2 palmes = 8 doigts = 5,136 onces = 0,1390 mèt.

SEXTANT; sextans; *sextant*; f. m. La sixième partie d'un tout.

SEXTANT, en *astronomie*, est un instrument avec lequel on prend la hauteur des corps célestes, qui ne diffère du quart de cercle, qu'en ce que son étendue ne comprend que 60°. *Voyez* QUART DE CERCLE.

SEXTANT D'URANIE. Constellation de la partie méridionale du ciel, placée entre le lion & l'hydre.

C'est une des onze nouvelles constellations formées par Hevelius, & ajoutées aux anciennes.

SEXTANT, en *métrologie*, est une mesure linéaire, superficielle & pondérable, des anciens Romains. Le *sextant* = 2 uncia.

Le *sextant* linéaire = 1,902 pouce = 0,05148 mètre.

Le *sextant* superficiel = 120,62 toises carrées = 455,2 mètres carrés.

Le *sextant* pondérable = 1052 grains = 55,8 grammes.

SEXTIL; sextilis; *sextil*; adj. Sixième.

SEXTILE (Opposition). Position de deux planètes, éloignées l'une de l'autre, de la sixième partie du zodiaque, de deux signes, ou de 60°.

SEXTUPLE; sexies duplicatus; & *par syncope*, sextuplus; *sechsfach*; adj. Qui contient six fois.

C'est, en *musique*, le nom donné aux mesures à deux temps, composées de six notes égales, trois pour chaque temps.

S'GRAVESANDE (Guillaume-Jacob), physicien, géomètre, philosophe. *Voyez* GRAVESANDE.

SICCITÉ; *de* siccare, *dessécher*; siccitas; f. f. Qualité de ce qui est sec. Faire évaporer jusqu'à *siccité*.

SIDÉRAL; *de* sideris, *astre*; sideralis; *sideral*; adj. Qui a rapport aux astres. On dit ANNÉE SIDÉRALE, RÉVOLUTION SIDÉRALE. *Voyez* ces mots.

SIDÉRIALE ou SIDÉRALE (Année). Durée de la révolution de la terre, d'un point de son orbite au même point.

Cette durée est plus longue, de 20 minutes environ, que l'année tropique. *Voyez* ANNÉE SIDÉRALE, ANNÉE TROPIQUE.

SIDÉRITES; de σίδηρος, *fer*; f. f. Nom, que quelques auteurs anciens donnoient à l'aimant. *Voyez* AIMANT.

Pline a donné le nom de *sidérites*, à l'une des six espèces de diamans connues de son temps, & que des minéralogistes modernes regardent comme une marcassite. *Voyez* MARCASSITE.

SIDÉROMANTIE; de σίδηρος, *fer*; μαντεια, *divination*; sideromancia; f. f. Divination à l'aide du fer rouge.

On tiroit un bon ou mauvais augure, de la manière dont les étincelles jaillissoient du fer rouge.

SIÈCLE; seculum; *hundert jahr*; f. m. Durée de cent ans.

Avant la réforme du calendrier, par Grégoire XIII, les *siècles* avoient vingt-cinq années bissextiles, par conséquent, cent années bissextiles dans quatre *siècles*; depuis cette réforme, il n'existe plus que quatre-vingt-dix-sept années en quatre *siècles*; savoir, vingt-quatre en chacun des trois premiers *siècles*, & vingt-cinq le quatrième. *Voyez* CALENDRIER.

Les Anciens ont divisé le temps en quatre âges.

SIÈCLE D'OR; celui de Saturne.

SIÈCLE D'ARGENT; celui de Jupiter.

SIÈCLE D'AIRAIN, & SIÈCLE DE FER. Ce dernier est celui qui a succédé à ces heureux temps, que les poëtes chantent avec tant de plaisir & d'enthousiasme.

On a désigné, chez les Modernes, par *siècles de fer & de plomb*, les dixième & onzième *siècles*, parce que c'étoient des *siècles* d'ignorance & de grossièreté.

SIGAUD DE LA FOND (Jean-René), professeur de physique, né au milieu du dix-huitième siècle.

Après s'être fait connoître par ses ouvrages & par ses cours publics, *Sigaud de la Fond* fut nommé associé à l'Institut national. Il fut également membre de plusieurs académies.

Nous avons de *Sigaud de la Fond*: 1°. *Leçons de Physique expérimentale*, in-12, 1767; 2°. *Leçons sur l'économie animale*, in-12, 1767; 3°. *Cours de Physique expérimentale & mécanique*, par Muschenbroeck, in-4°., 1769; 4°. *Traité de l'électricité*, in-12, 1771; 5°. *Lettres sur l'électricité médicale*, in-12, 1771; 6°. *Description & usage d'un cabinet de physique expérimentale*, in-8°., 1775; 7°. *Essais sur différentes espèces d'airs, que l'on distingue sous le nom d'airs fixes*, in-8°., 1779; 8°. *Statique des végétaux, & analyse de l'air*, traduit de l'anglais de Halles, in-8°., 1780; 9°. *Dictionnaire de Physique*, 1780; 10°. *Précis historique, & expériences des phénomènes électriques, depuis l'origine de cette découverte jusqu'à ce jour*, in-8°., 1781; 11°. *Élémens de Physique théorique, & expériences pour servir de suite à la Description d'un cabinet de physique*, in-8°., 1787; 12°. *Dictionnaire des Merveilles de la nature*, in-8°., 1781.

SIGNE; signum; *winch*; f. m. Ce qui est la marque d'une chose, ce qui contribue à sa connoissance.

SIGNES; en *algèbre*, ce sont des caractères +, −, plus, moins, qu'on met devant les quantités algébriques. On se sert également des *signes* ×, ÷, multiplié par, divisé par.

SIGNES, en *astrologie*, sont des indications de chauds, froids; gras, maigres; masculins, féminins; féconds, stériles; vicieux, vertueux; d'infirmités, de beautés, &c., à l'aide desquels les astrologues formoient le horoscopes.

SIGNE, en *astronomie*, est la douzième partie de l'écliptique, ou les douze constellations du zodiaque. Chaque *signe* occupe, dans l'écliptique, une étendue de 30 degrés. *Voyez* ZODIAQUE.

Voici les noms de ces douze *signes*: le *bélier*, le *taureau*, les *gémeaux*, l'*écrevisse*, le *lion*, la *vierge*, la *balance*, le *scorpion*, le *sagittaire*, le *capricorne*, le *verseau*, les *poissons*. Voyez ces mots.

C'est toujours par le point équinoxial, ou l'intersection de l'écliptique avec l'équateur, que commencent ces *signes*. Ils furent désignés par douze constellations, qui indiquoient, il y a deux mille ans, les travaux de la campagne, ou la marche du soleil, ou les saisons de l'Egypte; mais, depuis cette époque, ces constellations ont tellement changé de place, par la précession des équinoxes, que la constellation du bélier, est maintenant dans le *signe* du taureau, & ainsi des autres. *Voyez* PRÉCESSION.

SIGNES, en *musique*, sont les caractères dont on se sert pour noter la musique.

Cependant, le mot *signe* s'applique, plus particulièrement, aux bémols, aux béquarres, dièses, points, reprises, pauses, guidons, & autres petits caractères détachés, qui, sans être de véritables notes, font des modifications des notes, & de la manière de les exécuter. *Voyez* NOTES.

SIGNES ASCENDANS. *Signes* astronomiques, qui sont appliqués à l'hiver & au printemps.

SIGNES DESCENDANS. *Signes* astronomiques, appliqués à l'été & à l'automne.

SIGNES DU ZODIAQUE. Constellations, au nombre de douze, contenues dans l'écliptique, & y

occupant chacune une étendue de 30°. *Voyez* ZODIAQUE.

SIGNES MÉRIDIONAUX. *Signes* rapportés aux deux saisons de l'année, l'automne & l'hiver.

SIGNES SEPTENTRIONAUX. *Signes* rapportés aux deux saisons de l'année, le printemps & l'été.

SIGNIFICATEUR; significator; s. m. Point de l'écliptique, dont se servent les astrologues, pour signifier quelqu'événement, par rapport au prometteur.

SILBEROËR. Monnoie de cuivre de Suède. Il en faut 2 $\frac{1}{2}$ pour un marc de cuivre, 8 pour un marc d'argent, & 32 pour un daler, ou ecu d'argent.

Le *silberoër* = 24 penning = 0,0634 liv. = 0,06261 fr.

SILENCE; *de* silere, *se taire*; silentium; *still-schweigen*; s. m. Etat d'une personne qui se tait.

En *musique*, *silence* se dit de signes, répondant aux diverses valeurs des notes, lesquels, mis à la place de ces notes, marquent que tout le temps de leur valeur doit être passé en *silence*.

SILEX; mot latin; s. m. Cailloux siliceux, pierre à fusil, dont on se sert pour obtenir des étincelles, à l'aide du briquet.

SILICE; *de* silex, *caillou*; s. f. Terre que l'on trouve abondamment dans le quartz, & particulièrement dans le quartz hyalin.

Cette terre est blanche, fine, rude au toucher, craque sous les dents; elle n'a ni odeur, ni saveur; sa pesanteur spécifique est, d'après Kirwan, de 2,66. La *silice* est insensible au feu le plus violent.

Avec l'eau, la *silice* forme une espèce de pâte non flexible, & qui présente une masse friable.

De même que beaucoup d'autres terres, la *silice* est considérée comme un oxide, c'est-à-dire, comme une combinaison d'oxide avec une base métallique. (*Voyez* SILICIUM.) Au reste, c'est une des terres les plus importantes. Elle fait la partie principale des pierres connues, qui composent le globe terrestre; elle entre dans la composition des mortiers, du verre; elle constitue le grès.

On obtient la *silice* en faisant fondre, dans un creuset, une partie de quartz, avec deux parties de potasse. On dissout la masse dans l'eau, & on neutralise la potasse dans un acide. On fait ensuite évaporer à siccité. Vers la fin de l'opération, le liquide se prend en gelée, & quand toute l'humidité est dissipée, il reste une masse blanche. On la lave avec de l'eau acidulée; le résidu, desséché, est de la *silice* pure.

SILICIUM; même origine que *silice*; s. m. Substance métallique qui fait la base de la silice.

Par diverses expériences, on est parvenu à décomposer la soude, la potasse, & quelques terres, que l'on a trouvées être composées, d'une base métallique combinée avec l'oxigène. Les mêmes expériences, répétées sur la silice, par MM. Homfrede Davy, Clark, Berzelius, Stromeyer, & plusieurs autres, ont fait croire aux uns, qu'ils avoient décomposé cette terre, & obtenu le métal *silicium*; d'autres, au contraire, ayant répété les expériences sans succès, ne regardent pas encore la silice comme ayant été décomposée. Cependant, le plus grand nombre est porté à considérer, par analogie, la silice comme un oxide de *silicium*.

SILLOMÈTRE; *de* sulcus, *sillon*; μετρον, *mesure*; s. m. Mesure sillon, ou mieux, mesure sillage.

Instrument imaginé pour mesurer le sillage des vaisseaux. *Voyez* LOCH.

SILURE; silurus; s. m. Poisson, dont le caractère consiste à avoir la tête grande & comprimée; les mâchoires en forme de lime, le corps sans écailles; un gros aiguillon, à épine recourbée, avant chaque mâchoire pectorale; presque toujours de longs barbillons autour de la bouche.

SILURE ÉLECTRIQUE. Il se distingue des autres, par une seule nageoire & six barbillons; il atteint deux pieds de long; son corps est cendré & tacheté de noir, & il fait éprouver une forte commotion électrique dès qu'on le touche.

On croit que, cette propriété a été donnée au *silure*, pour se défendre des autres poissons, les engourdir, & même les tuer, & en faire plus facilement sa proie.

Plusieurs poissons jouissent, comme le *silure*, de la propriété électrique, c'est-à-dire, de faire éprouver une commotion violente dès qu'on les touche; telles sont la gymnote, la torpille, &c. Ils doivent cette propriété à un organe particulier, qui a beaucoup de rapport avec la pile voltaïque. *Voyez* ORGANES ÉLECTRIQUES DES POISSONS.

M. Geoffroy, qui a étudié ce poisson, *fig.* 1185, dit que son organe électrique, forme, sous la peau, un sac qui enveloppe entièrement ce poisson. On diroit, une couche de lard, interposée entre la peau & l'aponévrose générale, qui est étendue sur les muscles; mais, quand on y regarde à la loupe, on remarque que cette couche épaisse, est formée de fibres aponévrotiques, qui s'entrelacent en tous sens, & que toutes les mailles de cette espèce de réseau, contiennent de l'albumine & de la gélatine. *Voyez* le Mémoire de M. Geoffroy, *Journal de Physique*, année 1803, tom I, pag. 242.

Les nerfs qui concourent à compléter l'organe électrique, sont de la huitième paire cérébrale; ils descendent en se rapprochant l'un de l'autre, à leur sortie du crâne, vers le corps de la première vertèbre, qu'ils traversent. Ils s'y introduisent, d'abord, par un orifice propre à chacun d'eux, & ils en sortent ensuite du côté opposé, par une seule ouverture; après s'être ainsi rencontrés, ils s'écartent tout-à-coup, & se rendent sous chacune des lignes latérales; ils sont alors alongés entre les muscles de l'abdomen & l'aponévrose, qui recouvre tout le système électrique. Ils pénètrent dans la peau par de grosses branches, & finissent par s'épanouir dans le réseau.

SILVER GROS. Numéraire de la Silésie; il en faut 20 pour un florin, & 30 pour un rixdaler.

Le *silver gros* = 4 groschel = 12 penning = 0,1262 liv. = 0,1246 fr.

SIMILAIRE; similaris; adj. Semblable, de même nature.

Similaires (Corps). Corps qui, comparés l'un à l'autre, sont censés avoir des particules de même espèce ou de même nature.

Similaire se dit aussi, en parlant d'un même corps, dont les parties sont aussi toutes de la même nature.

Similaire (Lumière). C'est, suivant Newton, celle dont les rayons sont également réfrangibles. Il l'appelle également *lumière simple*, *lumière homogène*; telle est, par exemple, la lumière rouge primitive, qui forme un faisceau de rayons tous également réfrangibles. La lumière blanche n'est point *similaire*, parce qu'elle est composée de rayons de diverses couleurs, & dont les réfrangibilités sont différentes. *Voyez* Lumière, Couleurs, Lumière similaire.

Similaires (Nombres). Nombre proportionnels; ainsi, 6, multiplié par 2, & 12, multiplié par 4, donnent pour produit 12 & 48, *nombres similaires*.

SIMILOR; *de* similis, *semblable*; & *or*; s. m. semblable à l'or.

C'est un composé de cuivre & de zinc, conséquemment du laiton, dans lequel les deux métaux donnent une combinaison qui a la couleur de l'or.

SIMMER. Mesure sitométrique de la Franconie.

Le *simmer* = 6,562 boif. = 85,3 lit.

SIMPLE; simplex; *einfach*; adj. & sub. Seul, unique, facile à faire, facile à comprendre.

Simples, en *arithmétique*, sont des opérations dans lesquelles il n'entre d'autres unités, d'espèces différentes, que celles qui suivent l'ordre décimal.

Simples; en *algèbre*, ce sont des équations dont la quantité inconnue n'a qu'une dimension, comme $x = \frac{a+b}{c}$.

Simple, en *musique*, se dit dans les doubles & dans les variations du premier couplet, ou air original, tel qu'il est d'abord noté.

Simple (Microscope). Microscope qui n'a qu'un seul verre. *Voyez* Microscope simple.

Simple (Mouvement). Celui d'un corps qui n'est dirigé que vers un seul point. *Voyez* Mouvement simple.

SINOPLE; nom d'une ville d'Asie; s. m. Couleur verte, ou prasine.

Ce nom de couleur est principalement en usage dans les blasons. Il signifie *jeunesse*, *amour*, *beauté*, *jouissance*, *liberté*.

Sinople, en *minéralogie*, est un quartz massif, d'un rouge sombre, qui contient différentes substances métalliques, & quelquefois de l'or.

On l'avoit d'abord rangé parmi les quartz; mais on a reconnu qu'il appartenoit au quartz hematoïde.

SINUS; mot latin; s. m. Pli, cavité, golfe, détour.

Sinus d'un angle ou d'un arc. Perpendiculaire AP, *fig.* 1186, abaissée de l'extrémité A, de l'arc AB, sur le rayon BC.

En général, le *sinus* AP, est la moitié de la corde AD, d'un arc double; ainsi, le *sinus* d'un arc de 30 degrés, est la moitié du rayon, puisque la corde d'un arc de 60 degrés, est égal au rayon.

Il suit de-là, que pour avoir le *sinus d'un angle obtus*, ACB, *fig.* 1186 (*a*), il faut prendre le *sinus* de son supplément: ainsi, la perpendiculaire AP, qui est le *sinus* de l'angle obtus ACB, l'est également de son supplément ACD.

Sinus de l'angle de réfraction. *Sinus* BQ, *fig.* 1186 (*b*), de l'angle BCG, formé par le rayon réfracté CB, avec la normale, à la surface CG.

Sinus de l'angle d'incidence. *Sinus* AP, de l'angle ACF, formé par le rayon incident AC, avec la normale à la surface FC.

Sinus total. *Sinus* d'un angle ACB, *fig.* 1186

(*c*), de 90 degrés ; ce *sinus* est égal au rayon. Il est appelé *sinus total*, parce que c'est le plus grand de tous les *sinus*.

Sinus verse. Partie du rayon PB, *fig.* 1186, interceptée entre le *sinus* droit AP, & l'extrémité B, de l'arc AB.

Ce *sinus* est égal à la différence entre le rayon CB, & le cosinus AG, puisque le cosinus est égal à CP.

SIPHON; σιφων; sipho; *heber*; s. m. Tuyau courbé, ABC, *fig.* 1187, que l'on plonge dans un liquide, & dont la branche BC, hors du liquide, est plus grande que celle DB, qui est au-dessus du liquide.

On se sert de ces *siphons*, pour vider la liqueur d'un vase, sans incliner le vase. Pour cela, on plonge le tube dans le liquide, de manière que la branche hors du liquide, soit plus longue que celle qui est au niveau du liquide dans le vase. On retire l'air contenu dans ce tube, en suçant par son extrémité extérieure ; le liquide remplit le tube, & l'écoulement se fait par l'ouverture C, de la branche extérieure. Cet écoulement se continue jusqu'à ce que la hauteur du liquide, dans le vase, soit parvenue au niveau de l'ouverture C, ou que l'ouverture A ne touche plus la surface du liquide.

C'est à la pression de l'air, & à la pesanteur des colonnes de liquide, dans chaque branche du *siphon*, qu'est dû le jeu de cet instrument.

En effet, la pression de l'atmosphère, exerce son action sur la surface du liquide EF, & sur l'ouverture C du tube extérieur ; il y a donc équilibre sur ces deux points. La colonne d'eau qui remplit le tube, peut seule troubler cet équilibre ; la colonne de liquide du tube extérieur, peut être divisée en deux parties, l'une BK, qui fait équilibre à la colonne BD, & l'autre KC, que rien ne retient, & qui tend à tomber ; en tombant, elle entraîne le liquide de la colonne supérieure, qui adhère au liquide de la colonne inférieure ; du liquide du vase s'élève dans la colonne DB, pour remplacer celui qui s'écoule, & ce mouvement continue, tant que le liquide du vase peut entrer dans le tube intérieur, pour fournir à l'écoulement, ou tant que le niveau du liquide du vase, n'est pas parvenu à la hauteur de l'ouverture C.

Comme la pression de l'atmosphère, ne peut faire équilibre qu'à une hauteur donnée de chaque liquide, hauteur qui est de trente-deux pieds pour l'eau, de vingt-huit pouces pour le mercure, on ne peut élever les liquides, à l'aide des *siphons*, qu'aux hauteurs correspondantes aux pressions de l'atmosphère ; aussi, toutes les propositions faites, par divers artistes, d'employer des *siphons*, pour faire passer l'eau d'une vallée dans une autre, par-dessus les montagnes, n'ont été faites, que parce qu'ils ne connoissoient pas encore la cause de l'action des *siphons* : d'où il suit que toutes les tentatives qui ont été faites, d'après ces propositions, n'ont réussi, qu'autant que la hauteur de la montagne n'étoit que de trente-deux pieds, ou moins de trente-deux pieds.

Plus la longueur de la branche KC, au-dessous du niveau du liquide intérieur, est grande, avec plus de rapidité s'écoule le liquide, & la vitesse de l'écoulement, est comme la racine carrée des longueurs.

Il est facile de remarquer, que la forme du *siphon* n'a aucune influence sur son effet ; il suffit, pour que son action ait lieu, que l'ouverture de la branche, par laquelle le liquide doit s'écouler, soit au-dessous du niveau du liquide qu'on veut faire sortir.

On peut, à l'aide des *siphons*, former des jets d'eau. Il faut pour cela, placer la jambe extérieure EC, *fig.* 1187 (*a*), beaucoup au-dessous du niveau EF, & de placer, à l'extrémité H, une très-petite ouverture ; alors, le liquide sortant avec force, par cette ouverture, comme s'il étoit poussé par une colonne KL, de ce même liquide, s'élevera en jet, à une hauteur un peu moindre que EK.

Si l'ouverture H, du tube extérieur, *fig.* 1187 (*b*), étoit fixée dans un vase, & que l'air pût être raréfié dans ce vase ; le jet du liquide, s'y éleveroit à une hauteur d'autant plus grande, que l'air seroit plus raréfié ; & si le liquide du réservoir, étoit également placé dans un vase, où l'air pût être comprimé, la hauteur du jet, éprouveroit des variations dépendantes de la compression, ou de la raréfaction de l'air dans les deux vases.

Nous croyons inutile d'observer ici, que les instrumens, connus sous le nom de *diabètes*, ne sont autre chose que des *siphons* placés dans des vases. *Voyez* Diabètes.

Tout nous prouve, que les Grecs connoissoient déjà les *siphons*, puisque les diabètes de Néron ne sont que des *siphons* masqués. Plusieurs auteurs anciens, & parmi les modernes, Porta, Schwinter, & beaucoup d'autres en ont parlé, mais leur théorie leur étoit inconnue, & elle n'a pu être aperçue, qu'à l'époque où Torricelli nous a fait distinguer la pression de l'air, & par suite, la pesanteur de l'atmosphère.

Siphon anatomique. Instrument destiné à faire étendre une membrane, pour étudier sa structure.

Cet instrument se compose d'un vase ABCD, *fig.* 1188, au fond duquel est adapté un long tube EF. Ce vase est couvert avec la membrane dont on veut étudier la structure. On verse de l'eau dans le tube ; cette eau tombe dans le vase & comprime l'air ; celui-ci exerce son action sur la membrane & la détend, de manière à faciliter l'examen de sa structure.

Nous devons à Wolf, l'invention de ce *siphon*, qu'il a décrit dans ses *Élémens de mathématiques & d'hydrostatique*, chap. IV, §. 52.

Siphon double, ou de *laboratoire*. Ce *ſiphon*, *fig.* 1189, ne diffère du *ſiphon* ordinaire, qu'en ce qu'on adapte, à ſa branche extérieure BC, un tube CE, qui ſert à ſucer les liquides, qu'il feroit dangereux de faire parvenir à la bouche.

Dans l'origine, ce *ſiphon* fut inventé pour les laboratoires de chimie; mais il eſt aujourd'hui d'un uſage général, à cauſe de ſa plus grande commodité.

Siphon a jet d'eau dans le vide. *Siphon* ABCD, *fig.* 1187 (*c*), composé de deux branches ſéparées, AB, CD, communiquant dans un vaſe F, vide d'air. La première branche AB, plongée par ſa partie inférieure dans un vaſe F, rempli de liquide, & par ſa partie ſupérieure B, dans le vaſe E, vide d'air: cette partie a une très-petite ouverture. La ſeconde branche CD, communique, en C, dans le vaſe E, & en D avec l'air extérieur.

Bouchant l'ouverture D, le liquide monte naturellement dans le tube AB, s'élève en jet, & tombe ſur le plateau HI, pour s'écouler dans le tube CD. Lorſque celui-ci eſt plein, on débouche le vaſe D, le liquide s'écoule, à meſure qu'il en monte de nouveau dans le vaſe E.

Siphon a soupape. Tube courbe ABCD, *fig.* 1190, contenant, à ſon extrémité A, une ſoupape. Plongeant ce tube dans un liquide & le ſecouant, l'effort de la ſecouſſe, en deſcendant le tube dans le liquide, fait ouvrir la ſoupape, & le liquide monte, dans le *ſiphon*, juſqu'à ce qu'il ſoit arrivé à la partie ſupérieure B. Du nouveau liquide entrant par la ſoupape, il ſe propage dans le tube, & deſcend par la branche CD, arrive à l'ouverture D, plus baſſe que le niveau du liquide; alors il s'écoule par cette ouverture, comme dans le *ſiphon* ordinaire.

Siphon a réservoir. Machine, *fig.* 1191, compoſée de trois réſervoirs: le premier AB, qui fournit le liquide; le ſecond FG, dans la partie ſupérieure; celui-ci eſt fermé hermétiquement; le troiſième KL, qui reçoit le liquide du réſervoir. Ces trois caiſſes communiquent l'une à l'autre par trois tubes: le premier, vertical, CE, qui établit une communication entre les caiſſes AB, FG; le ſecond, HI, entre les caiſſes FG & KL; le troiſième, PD, entre les caiſſes AB & KL; deux autres tuyaux à robinets, ſont placés, l'un, Q, à la caiſſe FG; le ſecond, MN, à la caiſſe KL.

Tout l'appareil étant rempli de liquide, ſi l'on ferme les robinets P & Q, & que l'on ouvre le robinet O, le liquide s'écoule par l'ouverture N. Il monte par le tube CE, pénètre dans la caiſſe FG, s'écoule par le tube HL, pénètre dans la caiſſe KL, pour fournir à l'écoulement qui a lieu par le tube MO. Dans ce cas, l'appareil fait l'office du *ſiphon ordinaire*. Mais ſi l'on ferme le robinet O, que l'on ouvre les robinets P & Q, on peut retirer une petite portion du liquide contenu dans la caiſſe FG, puis fermant ces deux robinets, & ouvrant celui O, l'écoulement du liquide continue par le tube MN.

En conſtruiſant ainſi cette machine, on s'eſt propoſé d'élever, à l'aide d'un *ſiphon*, de l'eau à une hauteur moindre, que celle qui correſpond à la preſſion de l'air. Léopold, *Theatrum machinarum hydraulicum*, tom. I, §. 12, donne une deſcription très-détaillée de cette machine; Schott en parle également dans ſa *Technica curioſa*, livre V, chapitre 1-3. Il cite, à ce ſujet, une machine ſemblable, conſtruite à Bâle, par Jérémie Mitz, qui élevoit l'eau à une grande hauteur.

Siphon a robinet. Tube recourbé, auquel on place un robinet, à la branche par laquelle le liquide s'écoule, afin de ſuſpendre & de renouveler l'écoulement à volonté.

Siphon a soleil. Tube recourbé ABCD, *fig.* 1192, à l'extrémité duquel eſt un tube circulaire, percé d'une multitude de petites ouvertures ſur ſa face extérieure. Le liquide deſcendant par la branche BC, pénètre dans le tube circulaire D, & ſortant en forme de jet, par les petites ouvertures, produit l'effet d'un ſoleil de liquide.

Si le liquide étoit de l'alcool, & qu'on l'enflammât, en ſortant par les petites ouvertures, on changeroit le ſoleil de liquide en ſoleil enflammé.

Siphon (Baromètre à). Baromètre, recourbé dans ſa partie inférieure, en forme de *ſiphon*. Voyez Baromètre a siphon.

Siphon de Risselius. *Siphon* à deux branches égales.

On étoit perſuadé, originairement, que les *ſiphons* devoient avoir deux branches inégales; que celle par laquelle le liquide devoit s'écouler, devoit être plus longue que l'autre. Riſſelius ayant produit un écoulement, avec un *ſiphon* à branche égale, & cela en enfonçant la branche aſcendante dans le liquide, de manière que le niveau de ce liquide étoit plus élevé que l'ouverture de l'écoulement, crut avoir fait une découverte, & ce *ſiphon* porta ſon nom.

Il eſt facile de voir, que ce n'eſt pas au rapport de longueur entre les branches du *ſiphon*, que l'écoulement s'établit; car, ſi la branche la plus longue étoit inclinée, de manière que ſon ouverture fût au niveau, ou au-deſſus de la ſurface du liquide, il n'y auroit pas d'écoulement; & ſi la longue branche étoit plongée dans le liquide, & que la petite branche, en dehors, fût tellement placée, que ſon ouverture fût au-deſſous du niveau du liquide, celui-ci s'écouleroit par la petite branche. Ainſi, ce que l'on a conſidéré comme une découverte, faite par Riſſelius, ne prouvoit autre

autre chose, sinon, que le *siphon* & son mécanisme n'étoient pas encore parfaitement connus. *Voyez* SIPHON.

SIPHON A RÉFRIGÉRANT. *Siphon* double, disposé de manière, que le liquide froid qu'il élève, coule dans le fond du réfrigérant, & que le liquide chaud, qui monte naturellement à la surface, s'écoule seul.

Soit IK, *fig.* 1193, le réfrigérant; GH, le réservoir d'eau froide; ABCD, le tube qui conduit cette eau du reservoir au fond du réfrigérant; ENFL, le tube qui prend l'eau chaude à la partie supérieure du réfrigérant, pour la faire écouler en dehors. Lorsque le robinet M, & la soupape A, sont fermés, on peut remplir d'eau, par une ouverture Q, tout le systême du réfrigérant & du *siphon*; fermant cette ouverture, & ouvrant le robinet M, le liquide supérieur s'écoule par l'ouverture L, pendant que du liquide froid monte par le tube AB, en soulevant la soupape P, pour se porter au fond du réfrigérant en D, & entretenir l'écoulement.

SIRÈNES; siren; *sirene*; s. f. Animaux fabuleux, marins, qui ont un corps de femme & une queue de poisson; on les dit filles du fleuve Achéolus & de la muse Calliope: une de leurs qualités est de séduire par leur chant.

SIRÈNE, en *acoustique*. Instrument imaginé par M. le baron Cogniard de Latour, pour mesurer les vibrations des sons.

Cet instrument a pour objet de faire sortir le vent d'un soufflet par un petit orifice, en face duquel on présente un plateau circulaire, mobile sur son centre, & dont le mouvement de rotation a lieu, soit par l'action du courant, ou par un moyen mécanique.

Dans une partie de la surface qui s'applique contre l'orifice, le plateau est percé, obliquement, d'un certain nombre d'ouvertures, rangées dans un même cercle, concentrique à l'axe, & espacées entr'elles le plus également possible. Par le mouvement du plateau, ces ouvertures viennent se présenter successivement devant l'orifice, qui se trouve ainsi à jour, lors du passage de la partie évidée du plateau, & recouvert immédiatement après par la partie pleine qui lui succède. Ce courant, par le mouvement rapide du plateau, donne à l'air extérieur une suite régulière de chocs, qui produisent un son analogue à la voix humaine, & qui est plus ou moins aigu, selon que le moteur fait tourner le plateau avec plus ou moins de vitesse.

Si l'on fait passer de l'eau dans la *sirène*, au lieu d'air, elle produit également des sons, lors même qu'elle est entièrement submergée dans ce fluide; & les mêmes nombres de chocs, produisent les mêmes tons que par l'air. C'est à cause de cette propriété, d'être sonore dans l'eau, que M. Cogniard de Latour a cru pouvoir lui donner le nom de *sirène*.

Pour avoir de plus grands détails sur cette machine, on peut consulter la description que M. le baron Cogniard de Latour en a donné, dans les *Annales de Chimie & de Physique*, tome XII, page 167.

SIRIUS; de σειροω, *dessécher*; sirius; *sirius*; s. m. Etoile de première grandeur, de la constellation du grand chien.

SIROC; de l'arabe *schoraïck*; de l'italien *sirocco*; s. m. Nom donné, dans la Méditerranée, au vent sud-est.

Ce vent est tellement brûlant, dans les parties de l'Afrique, voisines de la Méditerranée, qu'il tue quelquefois les animaux dans l'espace d'une demi-heure. Les îles de Malte & de Sicile sont aussi tourmentées par ce terrible vent, qui, malgré qu'il ait traversé la mer, conserve encore assez de chaleur, pour faire monter le thermomètre jusqu'à 40 degrés Réaumur. A Naples, & dans beaucoup d'autres endroits de l'Italie, où il est beaucoup moins violent qu'en Sicile, mais où il dure plusieurs jours, & même plusieurs semaines, il produit un abattement total dans la machine, & cause souvent des maladies putrides.

SISTRE; de σειω, *agiter*; σειστρον; sistrum; *symbel*; s. m. Instrument de musique ancien, de métal, à jour, & à peu près semblable à l'une de nos raquettes.

Ses branches, percées de trous à égales distances, recevoient trois ou quatre petites baguettes mobiles, du même métal, qui passoient au travers, & qui, étant agitées, rendoient un son fort aigu.

SIX; sex; *sechs*; adj. Nombre pair, composé de deux fois trois, & représenté ainsi, 6.

SIXIÈME; adj. de *six*. Partie d'un tout divisé en six parties.

SIXTE; de *six*; s. f. C'est, en *musique*, la seconde des deux consonnances imparfaites, appelées, par les Grecs, *hexacorde*, parce que son intervalle est formé de six sons, ou de cinq degrés diatoniques.

SKIPPUND. Gros poids, employé en Danemarck & dans plusieurs villes du nord de l'Europe.

A Dantzick, le *skippund* = 20 lispund = 248,6 livres = 116,6 kilogrammes.

A Copenhague, le *skippund* = 20 lispund = 326,56 liv. = 161,7 kilog.

A Riga, le *skippund* = 400 liv. = 340 liv. = 166,5 kilog.

A Revel, le *skippund* = 400 liv. = 351,7 liv. = 171,7 kilog.

SMALT; du teuton *schmalte*; s. m. Verre bleu, fait avec de l'oxide de cobalt, fondu jusqu'à parfaite vitrification, avec une fritte de verre ou de cristal.

On bocarde le verre bleu, puis on le passe sous des meules placées dans de grands cuviers. Dès qu'il est assez broyé, on fait couler l'eau dans un baquet; là, elle y séjourne quelque temps; le plus beau *smalt* se précipite; une partie est livrée au commerce, l'autre repasse dans les moulins avec le verre bleu. L'eau qui surnage au beau *smalt* précipité, est transportée dans d'autres cuves, où elle séjourne quelque temps, y forme un *smalt* moins beau, que l'on retire également; enfin, l'eau qui surnage ce troisième dépôt, est également versée dans d'autres cuves, pour y laisser précipiter le reste du *smalt*.

Ces trois dépôts augmentent de finesse successivement. Le premier, le plus gros, est le plus bleu; le second, de grosseur moyenne, est d'un bleu moyen; enfin, le troisième, qui est le plus fin, est le moins bleu, c'est-à-dire, que sa couleur est d'un bleu pâle.

SMARAGDITE; de σμαραγδος, *émeraude*; λιθος, *pierre*; s. f. Substance précieuse, de couleur d'émeraude.

SMEATON (Jean), ingénieur anglais, né dans le comté d'Yorck, en 1724, mort en 1792.

Sa vie fut remarquable par ses recherches & ses travaux en construction, & par les machines qu'il inventa & perfectionna.

C'est lui qui érigea le beau fanal d'Eddy-Stone, qui présenta tant de difficultés à construire. Ses travaux lui méritèrent d'être admis, comme membre, dans la Société royale de Londres.

Parmi ses écrits, on distingue la *Notice sur le fanal d'Eddy-Stone*, & un *Memoire sur la force naturelle du vent & de l'eau*, sur les *moulins* & autres *machines*, dont le jeu dépend d'un mouvement circulaire.

SMECTITE; de σμηχω, *nettoyer*; s. f. Terre argileuse qui se dissout en partie dans l'eau, comme le savon, & qui donne à l'eau, la propriété de mousser.

Le nom de *smectite* lui a été donné, à cause de sa propriété de dégraisser les étoffes de laine. On la nomme également *terre à foulon*.

SOBIESKI, roi de Pologne, l'un des plus grands guerriers du dix-septième siècle; il s'illustra par ses conquêtes sur les Cosaques & les Tartares, & ses victoires sur les Turcs.

SOBIESKI (Ecu de). Constellation de l'hémisphère australe, formée par Hevelius. *Voyez* ECU DE SOBIESKI.

SODIUM; *de* soda, *soude*; s. m. Substance simple, métal retiré de la soude, dans laquelle il est combiné avec l'oxigène.

Ce métal est blanc; sa couleur tient le milieu entre le plomb & l'argent. Il est solide & malléable à la température ordinaire de l'air; cependant, il a la mollesse de la cire, qu'il conserve jusqu'à la température de 0 degré, ou de la glace fondante.

Sa pesanteur spécifique est de 0,972; conséquemment, moindre que celle de l'eau distillée. C'est un excellent conducteur de l'électricité. Il exige un degré de chaleur plus élevé que le potassium, pour se volatiliser.

Peu de métaux sont plus avides d'oxigène que lui; il se convertit promptement, par son exposition à l'air, en soude ou en deutoxide de *sodium*. En contact avec l'eau, le *sodium* décompose rapidement ce liquide, son hydrogène se sépare en gaz, & son oxigène se réunit au *sodium* pour former la soude. Celle-ci contient 0,664 de *sodium*, & 0,336 d'oxigène.

On obtient le *sodium* de deux manières : 1°. à l'aide d'une pile galvanique; 2°. à l'aide du fer. Pour ce dernier procédé, on lute, à l'extérieur, avec de la terre argileuse, un canon de fusil; on met dans son intérieur des tournures de fer & de la soude; le canon est fortement chauffé, la soude se décompose, l'oxigène se porte sur le fer, & le *sodium*, liquéfié ou volatilisé, se recueille. *Voyez* POTASSIUM.

Jusqu'à présent, ce métal n'a été employé que pour opérer la décomposition de l'acide borique, qui a moins d'affinité que lui pour l'oxigène.

SOIE; *de* seres, *peuple de la Scythie*; *ou de* ser, *araignée qui existoit chez ce peuple*; sericum; *seide*; s. f. Filament d'une espèce de chenille, connue sous le nom de *ver à soie*, *bombix*.

SOIE MINÉRALE. Amiante de la Tarentaise, laquelle, par la blancheur, l'éclat, la finesse & la flexibilité de ses fibres, ressemble assez bien à de la soie.

On trouve cette amiante dans un grand nombre de montagnes primitives.

SOIE (Friction électrique de la). Electricité produite par le frottement de deux morceaux de *soie*, laquelle est positive E, sur l'un des morceaux, & négative Є, sur l'autre. *Voyez* ELECTRICITÉ.

SOIR; *de* serum, *ce qui vient tard*; vesperus; *abend*; s. m. Dernière partie du jour, temps com-

posé de la fin du jour & du commencement de la nuit.

SOIXANTE; sexaginta; *sechzig*; adj. Nombre pair, composé de six dizaines.

De *soixante*, on a fait soixantaine, pour un nombre de *soixante*, & soixantième, pour la partie d'un tout divisé en *soixante* parties.

SOL; solum; s. m. Fonds de la terre.

Sol, en *agriculture*, est l'aire, ou la superficie de la terre qu'on cultive.

Sol, en *métrologie*, est une monnoie, la vingtième partie de la livre. *Voyez* Sou.

Sol, en *minéralogie*, est la désignation de la terre, relativement à sa nature; ainsi, on dit, un *sol calcaire*, un *sol argileux*, un *sol granitique*, &c.

Sol, en *musique*, est la cinquième des six syllabes inventées par l'Arétin, pour prononcer les notes de la gamme. Ces syllabes sont tirées de l'hymne de saint Jean-Baptiste :

UT queant laxis, REsonare fibris, MIra gestorum, &c.

SOLAIRE; *de* sol, *soleil*; solaris; *sore gehorig*; adj. Qui appartient au soleil.

Solaire (Année). Durée du mouvement de la terre autour du soleil. *Voyez* Année solaire.

Solaire (Atmosphère). Atmosphère, ou matière extrêmement rare, que l'on suppose exister autour du soleil.

Nous devons à Bouguer, les premières observations positives sur l'existence de l'*atmosphère solaire* : ce savant ayant trouvé, par des expériences curieuses & délicates, sur l'intensité de la lumière, que cette lumière est un peu plus vive au centre que vers les bords. Cependant, la même proportion du disque, transportée du centre aux bords, par la rotation du soleil, s'y présentant sous un plus petit angle, sa lumière devroit être beaucoup plus intense; il faut donc qu'elle soit éteinte en grande partie, ce qui ne peut s'expliquer, qu'en supposant le soleil environné d'une épaisse atmosphère, qui, traversée obliquement par les rayons émanés des bords, les affoiblit plus que les rayons du centre, qui la traversent perpendiculairement. Ainsi, l'atmosphère est indiquée, par ce phénomène, avec beaucoup de vraisemblance. *Voyez* Soleil, Atmosphère du soleil.

Mais, de quelle nature est cette atmosphère? Tout porte à croire qu'elle est beaucoup plus dense que celle qui environne la terre. Si l'on peut admettre l'hypothèse de M. de Laplace, qui attribue la formation de notre système planétaire à une extension de l'*atmosphère solaire*, il en résulteroit que toutes les substances qui entrent dans la composition de notre globe, faisoient nécessairement partie de l'*atmosphère solaire*. En admettant cette hypothèse, nous sommes encore peu avancés sur la composition de cette atmosphère, car nous ne connoissons encore qu'une très-petite partie des substances dont la terre est composée; & puis, toutes les substances qui composent l'*atmosphère solaire*, ont-elles fait partie des matières, qui se sont étendues à une si grande distance du centre de l'astre?

Solaire (Cadran). Cadran sur lequel les heures sont indiquées, par le mouvement apparent du soleil. *Voyez* Cadran solaire.

Solaire (Cycle). Révolution, ou période, de vingt-huit années solaires. *Voyez* Cycle solaire.

Solaire (Microscope). Instrument destiné à faire voir & distinguer, à l'aide de la lumière *solaire*, des objets infiniment petits. *Voyez* Microscope solaire.

Solaire (Mois). Espace de temps, que le soleil emploie à parcourir un signe entier de l'écliptique. *Voyez* Mois solaire.

Solaire (Système). Ordre & disposition des corps célestes, par rapport au soleil. *Voyez* Système solaire.

SOLDO. Petite monnoie analogue au sou, en usage en Italie. Il en faut 20 pour une livre; le *soldo* = 12 deniers. Le *soldo* a différentes valeurs; il vaut :

	Livre.		Franc.
A Trieste	0,0265	=	0,02617
A Venise	0,0341	=	0,03368
A Milan	0,0398	=	0,0393
A Gênes } En Toscane }	0,0433	=	0,04279
En Savoie	0,0598	=	0,05916

Le *soldo di grosso*, monnoie de change, vaut, à Venise, 2,533 livres = 1,5008 francs.

Le *soldo di lira* vaut, en Toscane, 0,0615 liv. = 0,0607 fr.

Le *soldo marquetta* vaut, à Venise, 0,0264 liv. = 0,02607 fr.

Et celui de banque, dans le même pays = 0,0488 liv. = 0,0482 fr.

SOLEIL; *de* solus, *unique*; sol; *sonein*; s. m. Astre radieux, qui répand une lumière brillante, qui éclaire la terre & plusieurs corps célestes. Sa présence procure le jour à la terre, & son absence, la nuit.

A la vue simple, le *soleil* a l'apparence d'un

cercle, dont le diamètre paroît plus grand, lorsqu'il est à l'horizon, qu'au zénith, ce qui provient, de ce qu'il envoie moins de lumière, dans le premier cas que dans le second; car, son diamètre, mesuré dans ces deux positions, est le même.

On observe, lorsque cet astre est à l'horizon, que sa forme est elliptique, tandis qu'elle est circulaire au zénith, ce qui provient de la réfraction que sa lumière éprouve en traversant l'atmosphère.

Son diamètre apparent varie; il est de 60;5'' décimales au solstice d'hiver, & de 5839'',3, au solstice d'été, ce qui prouve qu'il est plus éloigné de nous l'hiver que l'été. Sa distance moyenne à la terre, déduite de l'observation du passage de Vénus sur le disque du *soleil*, est de 34,350,000 lieues. *Voyez* DISTANCE DU SOLEIL À LA TERRE.

De la distance du *soleil* à la terre, comparée avec le diamètre apparent du soleil, on conclut son diamètre, au-delà de 300,000 lieues; son volume, un peu plus de 130,000 fois celui de la terre, & sa densité, environ quatre fois moins grande que celle de la terre; enfin, sa masse 337,100 fois celle de la terre.

Cet astre paroît se mouvoir journellement d'orient en occident, & faire chaque jour le tour de la terre; il paroît également se mouvoir annuellement, dans le même sens, autour de la terre. Le premier mouvement produit le jour & la nuit; le second, les saisons, par la différente durée de son apparence sur chaque point de la terre, & par l'obliquité plus ou moins grande des rayons qu'il envoie. (*Voyez* JOUR, SAISONS.) Ces deux mouvemens ne sont qu'apparens; ils sont produits, le premier, par le mouvement de la terre sur son axe, d'occident en orient, & le second, par le mouvement de la terre autour du *soleil*, dans le même sens. Le premier est d'environ 23 heures 36 minutes, & le second, de 365 jours 5 heures 48 minutes 48 secondes, à peu près. *Voyez* ANNÉE SIDÉRALE, JOURS SIDÉRAUX.

Si les deux mouvemens, journalier & annuel, du *soleil*, ne sont qu'apparens, il en existe un qui est réel, c'est celui qui a lieu autour de son axe, & dont la durée est de 25 $\frac{1}{2}$ jours, environ. Ce mouvement donne nécessairement au *soleil*, comme à toutes les planètes, une forme elliptique.

Quoique la surface du *soleil* paroisse plate, soit qu'on l'observe à la vue, soit qu'on la regarde à l'aide d'un télescope, deux sortes d'observations ont prouvé sa convexité : 1°. celle de ses taches, qui paroissent plus étroites sur les bords qu'au milieu de son disque; 2°. celles de Bouguer, que la lumière du *soleil* est moins forte sur ses bords qu'à son centre.

Dans tous les temps, le *soleil* a principalement fixé l'attention des hommes; la plupart des nations l'ont adoré; tels sont les Sabéens, les Guèbres; on l'adore encore sous différens emblêmes. Plusieurs l'ont regardé comme le dieu suprême, le père du jour, le créateur des êtres vivans.

Mais de quoi est composée cette énorme masse, dont les rayons lumineux & enflammés, vivifient toute sur la surface de la terre? Les anciens philosophes le regardoient comme une masse embrasée; Anaxagore, comme une énorme pierre brûlante; Platon l'appelle un *feu compacte*; Aristote le suppose formé d'un cinquième élément, comme tous les autres astres; Xénophon pensoit, que ce feu se nourrissoit d'exhalaisons; Zénon, de vapeurs aqueuses; Empedocle supposoit, que le *soleil* étoit translucide; Philolaüs le regardoit comme un vaste miroir concave, qui reçoit les rayonnemens lumineux de toutes les parties de l'Univers, qui les réfléchit sur toute la nature.

Nous ne finirions pas, si nous voulions rapporter toutes les hypothèses qui ont été émises sur la matière du *soleil*, c'est-à-dire, sur la lumière qu'il nous envoie. Aujourd'hui, ces hypothèses se rapportent à deux : l'une, de l'émission; l'autre, de la vibration. Dans la première, on suppose le *soleil* un vaste foyer, qui reçoit de toute part la lumière & la chaleur que lui envoient les corps célestes, & qui lance cette matière sur tous les corps que l'Univers contient; dans la seconde, on suppose que la masse du *soleil* a reçu, dans l'origine, un fort mouvement de vibration, qu'elle communique à la matière éthérée qui l'environne, que celle-ci le communique à la matière éthérée contenue dans l'espace, & qu'ainsi, de proche en proche, ce mouvement propagé, parvient jusqu'aux corps qui y sont répandus, d'où résulte la chaleur & la lumière qu'ils reçoivent du *soleil*. Mais dans tout ceci, il n'est question que de sa lumière, matière impondérable, & non de la matière pesante dont il est formé.

William Herschell, ayant observé le *soleil* avec ses excellens télescopes, a remarqué, à la surface de cet astre, des espèces d'ouvertures ou crevasses enflammées, avec des bas-fonds, puis des chaînes de montagnes, dont l'une avoit bien vingt cinq mille lieues d'étendue; en outre, des nodules, ou petites places lumineuses très-exhaussées; des corrugations, ou bosselures environnées de parties plus obscures, en forme de dentelures, désignées sous le nom de *pores*. Au-delà du centre du disque solaire, se remarquoit une grande ouverture, puis d'autres plus petites, voisines entr'elles, & d'autres nouvelles qui se forment. Les nuages lumineux sont ordinairement écartés des bas-fonds; ceux-ci paroissent le résultat des crevasses agrandies, d'où il sortiroit une matière qui balaye les ondes lumineuses, & les élève par-dessus les nuages solaires. La matière du soleil ne paroît donc pas, à Herschell, un liquide, car il se mettroit partout en équilibre, à la surface de cet astre; ce sont plutôt, selon cet habile astronome, des nuages lumineux qui enveloppent le *soleil*, jusqu'à lui composer une vaste atmosphère de splendeur rayonnante; cette

atmosphère est très-dense; si, d'après Newton, la pesanteur est, en effet, vingt sept fois plus considérable sur le *soleil* que sur la terre; donc les couches de cette atmosphère sont très-comprimées, sans cesser d'être transparentes. Il s'échappe, de plus, des vapeurs, ou gaz, de diverses régions du *soleil*, & elles chassent devant elles, les nuages de cette atmosphère, qui constituent ces taches plus ou moins denses & permanentes.

Est-ce de la masse du *soleil* que proviennent la lumière & la chaleur que cet astre nous envoie, ou nous viennent elles, seulement, de son atmosphère? Herschell penche pour la seconde supposition, puisqu'il regarde l'atmosphère solaire, comme formée de nuages lumineux qui enveloppent cet astre, & qui le recouvrent d'une splendeur rayonnante. Bouguer, au contraire, considère la masse du *soleil*, comme formant le foyer de lumière & de chaleur, qui en sortent continuellement, & l'atmosphère, comme une enveloppe transparente qui intercepte, dans leur passage, une partie de la lumière qui la traverse. Nous laisserons aux physiciens, à choisir entre ces deux hypothèses, ou à mettre d'accord ces deux savans, si cela est possible. Nous observerons seulement, que ces deux hypothèses sont indépendantes de celles, qui considèrent la lumière comme une matière impondérable, ou seulement comme le résultat d'un mouvement de vibration.

Soleil, dans le langage des alchimistes, c'est le nom de l'or, qu'ils regardent comme le plus pur, le plus noble de tous les métaux.

Soleil d'artifice. Disposition de plusieurs fusées d'artifice, fixées autour d'un axe, tangentiellement au mouvement de rotation, de manière que, l'inflammation de la poudre, produisant sur l'air, un choc qui réagit sur le corps de la fusée, la fait tourner autour de l'axe sur lequel elle est posée.

Soleil de gaz hydrogène. Tube coudé, *fig.* 819 (u), placé à l'extrémité, & perpendiculairement à un tube droit, dans lequel on fait passer du gaz hydrogène; celui-ci, en sortant, fait tourner le premier tube; enflammant le gaz qui sort, on a le spectacle d'un *soleil* d'artifice. *Voyez* Feu de gaz hydrogène.

Soleil d'eau. Tube circulaire, percé de plusieurs ouvertures à sa surface extérieure. De l'eau, comprimée dans ce tube, sort en forme de jet par les ouvertures, & produit les rayonnemens d'un *soleil*. Voyez Siphon a soleil d'eau.

Soleil électrique. Cercle métallique, armé de pointes, perpendiculaires à l'extérieur du cercle; en électrisant ce cercle, il sort, par les pointes, des jets de lumière qui produisent, dans l'obscurité, l'effet des rayons du *soleil*.

Soleil (Éclipse de). Position de la lune entre le *soleil* & la terre, de manière que le *soleil* est caché par la lune, pour les habitans d'une partie de la surface de la terre. *Voyez* Eclipse de soleil.

Soleil (Mouvement du). Cet astre a deux sortes de mouvemens, les uns, apparens, le mouvement diurne du *soleil* autour de la terre, & le mouvement annuel du *soleil* autour de la terre; l'autre, réel, le mouvement de rotation du *soleil* autour de son axe. *Voyez* Soleil.

Soleil (Tache du). Partie noire & sans lumière, que l'on observe souvent sur la surface du *soleil*. Voyez Tache du soleil.

SOLFÉGE; de l'italien *solfeggi*; s. m. Assemblage de notes de musique, étude de cet assemblage, composition musicale pour s'y exercer.

SOLFIER; de sol, *note de musique*; facere, *faire*; v. act. C'est, en *musique*, prononcer les syllabes de la gamme, en entonnant des sons qui leur correspondent.

Il y a diverses manières de *solfier*: par muance, par transposition, & au naturel. La première méthode est la plus ancienne; la seconde est la meilleure; la troisième est la plus commune en France.

SOLIDE; solidus; *valig*; s. m. & adj. Tous les corps, dont les parties ont une telle adhérence, qu'elles ne peuvent pas se mouvoir indépendamment l'une de l'autre.

Solide est opposé à fluide; parce que les parties d'un fluide ont une mobilité respective. *Voyez* Fluide.

Solide, en *géométrie*, est une portion de l'étendue qui a trois dimensions; longueur, largeur & profondeur.

Solide (Angle). Angle formé par des plans. *Voyez* Angles solides.

Solide irrégulier. Solide dont tous les angles & toutes les faces ne sont pas semblables.

Solide (Nombre). Nombre, produit d'un nombre plan par un autre nombre quelconque, c'est-à-dire, qui peut être le produit de trois nombres. Ainsi, 18 est un *nombre solide*, car il est le produit de $2 \times 3 \times 3$. *Voyez* Nombre solide.

Solide (Problème). Question qui exige la solution d'une équation du troisième degré. *Voyez* Problème solide.

Solides réguliers. Solides terminés par des

surfaces régulières & égales, formant des angles égaux.

Tels sont le tétraèdre, l'hexaèdre, l'octaèdre, le dodécaèdre & l'icosaèdre.

SOLIDIFIER; *de* solidus, *solide*; facere, *faire*; v. act. Action de rendre solides les matières qui sont dans un état de fluidité; telle est la congélation de l'eau, du mercure, &c.

SOLIDITÉ; *de* solidus, *solide*; soliditas; *dichte*; s. f. Quantité de parties matérielles, liées ensemble sous le volume d'un corps.

Ainsi, la *solidité* d'un corps, n'est autre chose, que la quantité de matière, liée ensemble, sous le volume de ce corps, laquelle est toujours proportionnelle au poids du corps.

Il suit de cette définition, qu'il n'y a point de corps qui ne soit solide, puisqu'il n'y a point de corps qui ne soit composé de parties matérielles. La *solidité* est donc une propriété essentielle à tous les corps.

Nous devons distinguer la *solidité* de l'état solide des corps; le premier, la *solidité*, est tout ce qui nous oppose de la résistance lorsque nous le touchons, ou lorsque nous tentons de le déplacer; le second, l'état solide, est celui d'un corps, dont toutes les molécules adhèrent, & qui exigent une grande force pour être séparées. Ainsi, les corps sous l'état solide, liquide ou gazeux, nous opposant de la résistance, constituent la *solidité*. Il suit de-là, que la *solidité* pourroit être considérée comme l'occupation d'un espace par de la matière, & l'opposition qu'elle présente à d'autres matières ou à d'autres corps, pour occuper le même espace; ce que l'on peut également nommer *impénétrabilité*. Voyez ce mot.

Il ne faut pas confondre la *solidité* avec la dureté; la première, la *solidité*, n'emporte autre chose, si ce n'est, que le corps remplit l'espace qu'il occupe, de sorte qu'il exclut absolument tout autre corps; au lieu que la seconde, la dureté, consiste dans une forte union de certaines parties de matière, qui composent des masses de grosseur sensible, de sorte que, toute la masse ne change pas aisément de figure. En effet, le dur & le mou, sont des noms que nous donnons aux choses, seulement par rapport à la constitution particulière de notre corps; ainsi, nous donnons généralement le nom de *dur*, à tout ce que nous ne pouvons, sans beaucoup de peine, changer de figure, en le pressant avec quelque partie de notre corps; &, au contraire, nous appelons *mou*, ce qui change la situation de ses parties, lorsque nous venons à le toucher, sans faire aucun effort, considérable & pénible. Mais la difficulté qu'il y a, à faire changer de situation aux différentes parties sensibles d'un corps, ou à changer la figure de tout le corps, cette difficulté ne donne pas plus de *solidité* aux parties les plus dures de la matière, qu'aux plus molles.

Quel que soit l'état d'un corps liquide ou gazeux, on peut toujours le faire passer à l'état solide, en soustrayant une portion du calorique qui écarte ses molécules, & en en soustrayant assez, pour que ses molécules se rapprochent, & exercent une forte adhérence entr'elles; alors, de mou que le corps étoit, il devient dur. Dans le passage de l'état liquide à l'état solide, quelques corps diminuent de volume, mais d'autres augmentent. *Voyez* CONGÉLATION.

Ainsi, on peut regarder la *solidité*, non-seulement comme une propriété commune, mais même comme une qualité essentielle à tous les corps. Cela est vrai, soit qu'on considère les corps dans leur tout, soit qu'on n'ait égard qu'à leurs parties les plus simples; c'est aussi le signe le moins équivoque de leur existence. Des illusions d'optique en imposent quelquefois à nos yeux; nous sommes tentés de prendre des fantômes pour des réalités, mais en touchant, nous nous assurons de la vérité, principalement, si le fantôme a l'apparence d'un corps solide ou liquide; si c'est celle d'un corps à l'état gazeux, il faut d'autres précautions.

Nous avons dit que la *solidité* se confond avec l'impénétrabilité; on pourroit faire quelques objections pour certains corps. Une éponge, par exemple, reçoit intérieurement une quantité d'eau, que semble perdre son propre volume, puisque l'éponge n'en paroît pas sensiblement augmentée; mais ici, c'est l'air contenu dans les pores de l'éponge qui en a été chassé, & dont l'eau est venue remplir l'espace qu'il occupoit.

SOLIDITÉ, en *géométrie*, est la quantité d'espace contenu sous un corps solide.

Ainsi, la *solidité* d'un cube, d'un prisme, d'un cylindre, d'un parallépipède, est égale à la base multipliée par la hauteur.

Celle d'une pyramide, d'un cône, est égale à la base par le tiers de la hauteur.

Enfin, pour avoir la *solidité* d'un corps irrégulier, on le pèse dans l'air, puis dans l'eau, & la perte de poids du solide, dans les deux opérations, indique la *solidité* d'un volume d'eau égal au volume du corps.

SOLIVE. Unité de mesure pour le cubage du bois de charpente.

La *solive* = 6 pieds de *solive* = 72 pouces *solives* = 864 lignes *solives* = 3 pieds cubes = 99,83178 décimètres cubes = 0,0998317 mètre cube.

SOLO; mot italien; *seul*; s. m. Pièce ou morceau de musique qui se chante à voix seule, ou qui se joue sur un seul instrument, avec un seul accompagnement de basse ou de clavecin.

SOLOTA Monnoie de l'Empire ottoman; il existe deux sortes de *solota*; le neuf & le vieux.

Le *solota* neuf = 26 $\frac{2}{3}$ para = 80 asper = 320 mankir = 2,324 liv. = 2,3052 fr.

Le *solota* vieux = 30 para = 90 asper = 320 mankir = 2,614 liv. = 2,5816 fr.

SOLSTICE; *de* sol, *soleil*; stare, *s'arrêter*; solstitium; *sonnenwende*; s. m. Epoque où le soleil est à sa plus grande distance de l'équateur; c'est-à-dire, à 23 degrés $\frac{1}{2}$.

Ce nom a été donné à cette position du soleil, parce qu'il y paroît en quelque sorte fixé.

En effet, pendant que le soleil part de l'équinoxe pour se porter au *solstice*, sa vitesse diminue à mesure qu'il approche du terme de son mouvement; arrivé à sa plus grande distance, il doit revenir sur ses pas, pour se porter à l'équinoxe; mais, pendant ce changement de direction de mouvement, le soleil paroît stationnaire, ou mieux, parce que la portion de l'écliptique, que le soleil paroît parcourir à cette limite, étant parallèle à l'équateur, le soleil doit paroître stationnaire, par rapport à sa distance à l'équateur.

Il existe, chaque année, deux *solstices* : le *solstice* d'été & le *solstice* d'hiver; le premier arrive, pour nous, quand le soleil est dans le tropique du cancer, c'est-à-dire, le plus rapproché du pôle nord, auquel temps, les jours sont les plus longs de l'année sur l'hémisphère septentrional; le second, lorsque le soleil est entré dans le premier degré du capricorne, qu'il est à sa plus grande distance du pôle nord, auquel temps, les jours sont les plus courts de l'année sur l'hémisphère septentrional.

Solstice d'été. Epoque où le soleil est, pour nous, le plus rapproché du pôle nord. *Voy.* Solstice.

Ce jour, le soleil décrit le tropique du cancer, & le jour est d'autant plus long, pour un lieu donné, que ce lieu a plus de latitude septentrionale, & d'autant plus court, que ce lieu a plus de latitude méridionale.

Solstice d'hiver. Époque de l'année où le soleil est le plus éloigné de l'équateur de l'hémisphère que l'on considère, & qu'il décrit le tropique correspondant; c'est, pour l'hémisphère septentrional, le 20 ou 21 décembre. *Voyez* Solstice.

Le jour est d'autant plus court, pour un lieu donné, que ce lieu a plus de latitude septentrionale, & d'autant plus long, que ce lieu a plus de latitude méridionale.

SOLSTITIAUX; de *solstice*; solstitiales; adj. Qui appartient aux solstices.

Solstitiaux (Points). Points de l'écliptique éloignés de 70 degrés de l'équateur. *Voy.* Points solstitiaux.

SOLUBLE; *de* solvere, *détacher*; solubilis; *aufloslih*; adj. Qui peut être résolu.

Solubles; en *chimie*, se dit des substances qui ont la propriété de se dissoudre, de s'unir, de se combiner aux liquides.

SOLUTION; même origine que *soluble*; solutio; *zertrennung*; s. f. Réduction d'un corps solide ou gazeux, à l'état fluide, par le moyen d'un dissolvant.

C'est ainsi qu'on dit, *solution de l'air dans l'acide muriatique*; *solution d'un sel dans l'eau*.

Solution en *mathématique*, est la réponse à une question, ou la résolution d'un problème proposé.

SOMMATION; *de* summa, *somme*; s. f. Opération par laquelle on cherche la somme de plusieurs termes, ou quantites, dont la loi est connue.

SOMME; summa; *innhalt*; s. f. Quantité résultant de deux ou plusieurs grandeurs; nombres ou quantités jointes ensemble.

On l'appelle quelquefois *total*; ainsi, 23 est la *somme* de 4, 5, 6 & 8.

SOMMEIL; ὕπνος; somnus; *schlaf*; s. m. Repos de l'animal, causé par l'assoupissement de tous les sens; diminution ou suspension des actes de la vie extérieure, dans les corps organisés.

Plusieurs causes déterminent le *sommeil* dans les animaux : tels, par exemple : 1°. les objets qui nous environnent, la température, l'obscurité, &c.; 2°. l'ingestion & la digestion; 3°. les pertes de sang, de semence, &c.; 4°. l'application des bains, des narcotiques; 5°. l'effet des positions tristes; 6°. enfin, la fatigue musculaire du cerveau, des sens.

Quant à l'effet qu'il produit, c'est de faire jouir d'un repos nécessaire, les sens & les organes des mouvemens volontaires, renouveler leur irritabilité épuisée par la prolongation de la veille; en un mot, réparer les forces; telle est la destination, tels sont les bienfaits du *sommeil*.

Souvent le *sommeil* est calme, tranquille; d'autres fois, il est interrompu par des souvenirs; habituellement, l'animal paroît tranquille dans ces sortes d'interruptions; quelquefois, il fait entendre des sons; d'autres fois, mais plus rarement, il se lève, marche, & exécute différens travaux. *Voyez* Somnambulisme.

SOMMET; summitas; *gipfel*; s. m. La partie la plus élevée.

Sommet, en *géométrie*, est le point le plus élevé d'un corps ou d'une figure.

Sommet du ciel. Point culminant de l'écliptique, opposé au fond du ciel, l'un & l'autre étant dans le méridien.

Sommet d'un angle. Point où se réunissent les deux lignes qui forment l'angle. *Voyez* Angle.

Sommet d'une courbe. Extrémités de l'axe d'une courbe, qui a deux parties égales & semblables, & semblablement situées, par rapport à cet axe.

Sommet d'une figure. Angle opposé à la base de cette figure.

Sommet (Angles opposés au). L'angle ACB, *fig.* 40, opposé à l'angle DCE, formés par deux droites qui se coupent au point C, sont des angles opposés au sommet.

SOMNAMBULE; *de* somnus, *sommeil*; ambulare, *marcher*; somnambulans; s. m. Qui dort en marchant, ou qui marche en dormant. *Voyez* Somnambulisme.

SOMNAMBULISME; même origine que *somnambule*; somnambulismus; s. m. État dans lequel la mémoire, l'imagination & les sens, sont dans une sorte d'exercice imparfait, ou d'activité partielle; enfin, dans lequel on fait, en dormant, des exercices qui paroissent nécessiter la veille.

On distingue deux sortes de *somnambulisme*: 1°. celui qui présente une continuation d'action en s'endormant; tels sont ceux qui continuent de marcher en s'endormant; les joueurs d'instrumens, qui s'endorment en jouant & continuent leurs exercices; les lecteurs, qui s'endorment en lisant & continuent de lire, &c. On cite un grand nombre d'exemples de ces sortes de *somnambules*.

2°. Ceux qui s'endorment d'abord, & qui se lèvent, ou parlent & agissent en dormant; les uns marchent & se dirigent vers un point déterminé; d'autres montent, soit sur des arbres, soit à l'aide de cordes; d'autres se baignent & nagent; d'autres se placent près de leurs bureaux, écrivent, calculent, ou composent de la musique. On cite un grand nombre d'hommes célèbres, littérateurs, géomètres, musiciens, lesquels s'étant couchés après s'être long-temps appesantis, sans succès, sur leurs pièces de vers, leurs problèmes de géométrie, leurs compositions musicales, ont été étonnés, à leur réveil, de les trouver terminés de la manière dont ils les avoient conçus, & pour lesquels ils faisoient d'inutiles efforts.

Il est bon d'observer que, dans cet état, un seul sens, aidé de la mémoire & d'une imagination exaltée, agit ordinairement; c'est celui du *tact*. Le plus souvent, le *somnambule* va directement à l'endroit qu'il se propose, sans se détourner, ouvre, ferme & dérange les obstacles qui s'opposent à son passage; d'autres fois il tâtonne, & ne va que lentement & difficilement au but qu'il se propose; quelquefois même, se trompant, il prend une issue pour une autre, & s'expose ainsi aux plus grands dangers.

Que les yeux soient ouverts, ou qu'ils soient fermés, le sens de la vue est sans action. De nombreuses expériences l'ont prouvé: dès que le *somnambule* peut voir, le *somnambulisme* cesse. Plusieurs ont été sortis de cette situation, en leur ouvrant les yeux.

De même, l'odorat n'exerce que peu ou point d'action; quant au goût, chez quelques-uns il est sensible, car ils se fâchent si on leur donne une autre liqueur que celle qu'ils ont demandée; d'autres, au contraire, reçoivent & boivent de l'eau sans la distinguer d'une autre liqueur.

Ainsi que la vue, l'ouïe est dans une parfaite inaction. Des sons ou des bruits sont produits, par quelques *somnambules*, sans qu'ils s'en apperçoivent; d'autres sont réveillés au son d'un instrument particulier, tel que celui du cor; d'autres, au contraire, sont réveillés au moindre son, au moindre bruit. Quelque parleurs que soient les *somnambules*, on n'a pas d'exemple que, dans l'état ordinaire, ils répondent aux questions qu'on leur fait.

Plusieurs personnes sont persuadées que, dans l'état de *somnambulisme* particulier, que l'on fait naître, soit par le magnétisme animal, soit par des procédés particuliers, on peut faire parler les personnes que l'on a mises dans cet état; qu'alors elles sont douées de connoissances beaucoup au-dessus de leur portée; qu'elles parlent des langues qu'elles n'ont jamais apprises, qu'elles lisent dans l'avenir, qu'elles indiquent les traitemens nécessaires aux malades avec lesquels elles sont en contact. Des expériences publiques ont eu lieu pour le prouver. Mais, ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'on n'a jamais pu mettre en cet état, que les véritables adeptes; & que, questionnés par des personnes inattendues, ils restoient sans pouvoir faire de réponses raisonnables, aux questions qui leur ont été faites. Comme cet état de *somnambulisme*, n'est qu'une extension donnée au magnétisme animal, & ne paroît être qu'un pur charlatanisme, nous croyons devoir renvoyer, pour tout éclaircissement, à ces effets extraordinaires, qui diffèrent si essentiellement du *somnambulisme* naturel, au mot Magnétisme.

SON; sonus; *schall*; s. m. Sensation perçue par l'organe de l'ouïe, qui procure des sentimens divers.

Trois choses sont nécessaires pour que le *son* puisse être perçu: 1°. qu'il soit produit; 2°. qu'il soit propagé jusqu'à l'oreille; 3°. que l'organe soit disposé à le recevoir.

Tout corps vibrant est susceptible de produire des *sons*; mais ceux-ci peuvent être ou n'être pas perceptibles

perceptibles à l'organe de l'ouïe. D'après diverses expériences, on s'est assuré que, la vibration la plus foible que l'oreille puisse percevoir & apprécier, doit être de 32 par seconde, & la plus forte de 7552. Les premiers *sons* sont trop graves, & les seconds trop aigus.

Plusieurs corps peuvent produire deux sortes de vibrations, des vibrations totales & apparentes, & des vibrations partielles & insensibles ; telles, par exemple, qu'une tringle d'acier, ou une cloche de verre suspendue à un fil, puis choquée par le côté. On a dit, avec raison, que ce n'étoit point les vibrations totales, ou l'oscillation des corps, qui produisoient le *son*, mais bien les vibrations partielles, ou insensibles ; cependant, il est des circonstances où les vibrations totales, elles-mêmes, produisent un *son* ; aussi, lorsque les vibrations totales produisent un *son*, & qu'elles sont accompagnées des vibrations insensibles, les premiers règlent la durée, la force & les modifications du *son*. Voyez VIBRATION DES CORPS.

On peut s'assurer de la vibration des corps solides qui produisent des *sons*, par le seul mouvement de ces corps ; ou par du sable fin, placé sur leur surface ; celle des vibrations des corps liquides, par les rides & les ondulations qui ont lieu à leur surface, & celle des corps gazeux, à l'aide d'un robinet à taquet, ainsi que l'a fait M. Robinson. *Voyez* VIBRATION DES CORPS SONORES ; SIRENE.

Souvent on confond, sous le mot *son*, trois choses différentes & distinctes : 1°. le *son* ; 2°. le *bruit* ; 3°. le *ton*.

Pour qu'un *son* soit produit, il ne suffit pas qu'un corps vibre, & qu'il ait une vitesse de vibration appréciable à l'oreille, il faut encore que cette vibration, soit assez long temps continuée, pour que le *son* soit distingué. Quant au *bruit*, il est formé par tout mouvement tumultueux, ou non continué, produit dans les corps, ou le milieu qui le transmettent à l'oreille (*voyez* BRUIT). Ainsi, un choc donné sur un corps non vibrant, ou dont la vibration n'est pas continuée, forme un *bruit*. De même, une multitude de *sons*, produits à la fois, tels que le résonnement de toutes les cordes d'un piano, le *son* d'une cloche sous laquelle on est placé, & dont la multiplicité des *sons* empêche que l'on ne puisse en distinguer un, ou quelques-uns, est encore du *bruit*. Enfin, lorsqu'un *son* est tel, que l'oreille peut distinguer la vitesse des vibrations qui le produisent, & qu'il peut être comparé à d'autres, dont la vitesse de vibration, & le rapport de ces vibrations, est également appréciable. C'est un ton. *Voyez* TON.

Quel que soit le *son* produit par un corps vibrant, il ne peut être perceptible à l'oreille, qu'autant qu'il existe, entre le corps producteur du *son* & l'oreille, un corps ou un milieu susceptible de vibrer avec lui ; alors, si la vibration est à l'unisson du corps sonore, le *son* est transmis dans toute sa pureté ; si la vibration du corps, ou du milieu propagateur, est multiple, ou une division de la vibration du corps générateur, le *son* est plus aigu ou plus grave que le *son* produit. Habituellement, pour les animaux terrestres, c'est l'air qui propage le *son* ; pour les animaux aquatiques, c'est l'eau ; pour les animaux renfermés dans un corps solide, c'est le corps solide lui-même. *Voyez* PROPAGATION DU SON.

Chaque corps transmet le *son* avec plus ou moins de vitesse. De nombreuses expériences ont été faites sur la transmission du *son* par l'air ; sa vitesse a été trouvée de 173 toises ou 337 mètres par seconde. Cette vitesse, soumise au calcul par Newton, & un grand nombre de géomètres distingués, a été trouvée plus petite que celle que l'on obtient par l'expérience ; ce qui dépend des élémens que l'on fait entrer dans le calcul, qui peuvent ne pas être absolument les mêmes que ceux qui existent dans l'air ; alors chacun a cherché à assigner une cause à cette différence, & à corriger ainsi, la différence existante entre la théorie & l'expérience. *Voyez* VITESSE DU SON.

MM. Hassenfratz, Biot, Chladny & plusieurs autres, se sont assurés, par l'expérience, que la vitesse du *son* étoit plus grande dans les corps solides que dans l'air ; ils ont même cherché à déterminer les rapports qui existent, entre la vitesse du *son* dans l'air, & celle qui a lieu dans les corps solides, liquides & gazeux. *Voyez* VITESSE DU SON, TRANSMISSION DU SON.

Enfin, parvenues au tympan, les vibrations qui produisent le *son* se propageant, à l'aide des diverses parties qui composent l'organe de l'ouïe, parviennent au siége de ce sens, & procurent la sensation qui le fait distinguer. *Voyez* OREILLE.

Il y a trois objets principaux à considérer dans le *son* : le *ton*, la *force* & le *timbre*. Sous chacun de ces rapports, le *son* se conçoit comme modifiable : 1°. du grave à l'aigu ; 2°. du fort au foible ; 3°. de l'aigre au doux, ou du fort à l'éclatant.

C'est par la différence dans la vitesse de vibration des *sons* que les tons se distinguent ; c'est par la différence dans la grandeur ou dans l'amplitude des vibrations, que la force des *sons* se fait apercevoir ; enfin, c'est par la nature & la qualité des instrumens, ou des corps qui produisent le *son*, que le timbre se fait distinguer. *Voyez* TON, TIMBRE.

Non-seulement la force du *son* peut varier, par la grandeur de l'amplitude des vibrations des corps sonores, mais encore, par la nature & la densité du corps qui le transmet, & par la nature des corps qui l'environnent.

En effet, le *son* transmis par l'air, varie de force & d'intensité, avec la densité de l'air propagateur ; qu'un timbre soit placé sous le récipient d'une machine pneumatique, & que l'on y fasse le vide,

on entend le *son* diminuer de force & d'intensité, à mesure que l'on retire l'air du récipient. Si l'on fait le vide complet, le *son* cesse d'être entendu ; que l'on rende l'air, on remarque aussitôt que le *son* devient de plus en plus fort, à mesure que l'air rentre ; enfin, si l'on condense l'air, sous le récipient, le *son* devient également de plus en plus fort, à mesure que l'air devient plus dense. Sur les hautes montagnes, où l'air est très-rare, les *sons* y sont foibles ; dans les vallées basses, sur le bord de la mer, où l'air est plus dense, les *sons* y acquièrent de la force.

En parlant dans des tubes, dans des porte-voix, dans des chambres retentissantes, dans des cornets acoustiques, le *son* s'y renforce. *Voyez* PORTE-VOIX, CORNETS ACOUSTIQUES, TUBES ACOUSTIQUES, SALLES RETENTISSANTES, CABINETS ACOUSTIQUES.

Si l'on place un corps sonore sur des plaques vibrantes, des caisses d'instrumens, le *son*, que produisent ces corps, se renforce considérablement : c'est ainsi, qu'après avoir fait vibrer un diapason, dont le *son* est à peine sensible, on l'entend avec force, en le plaçant sur un carreau, sur une planche, ou sur tout autre corps vibrant. *Voyez* DIAPASON.

SON AIGU. *Son* dont la vitesse de vibration est plus grande que ceux auxquels on la compare.

SON ARTICULÉ. Voix humaine, en tant qu'elle produit des paroles.

SON (Accroissement du). Tout moyen d'augmenter la force du *son* est propre à cet objet (*voyez* SON) : ainsi, des porte-voix, des tables d'instrumens, &c.

M. Filtzgerald a proposé, l'application d'un moyen connu, d'accroître le *son* des armes à feu. C'est de placer un cornet acoustique à l'arme. Son application à un fusil de munition, a produit un *son* égal à celui d'un canon de neuf livres de balles. Cette application n'a pas été faite à des pièces d'artillerie, parce que l'on a craint que l'artilleur ne puisse en supporter la force. Voyez *Annales des Arts & Manufactures*, tom. II, pag. 174.

SON FIXE. *Son* qui seroit toujours le même, dans tous les temps & dans tous les lieux.

Ce *son* a été l'objet des recherches de tous les musiciens, afin de pouvoir accorder, constamment, les instrumens de la même manière : les variations produites par la température des corps & de l'air, & par la pression de ce dernier, ont présenté des obstacles insurmontables.

Sauveur, qui s'est beaucoup occupé de cette question, croyoit y être parvenu à l'aide d'un tuyau d'orgue, produisant un *son* de cent vibrations par seconde ; mais la difficulté étoit d'obtenir un tuyau de longueur invariable, quoique la température l'altère nécessairement. Diderot a proposé de graduer un tube de grandeur suffisante, pour que les divisions y soient justes & sensibles, en le composant de deux parties mobiles, par lesquelles on puisse l'alonger & l'accourcir, selon les dimensions proportionnelles aux altérations de l'air. Bien certainement, un tuyau d'une longueur fixe & constante, pourroit produire un *son fixe*. Si l'on est parvenu, à l'aide de deux métaux qui ont des dilatations différentes, à obtenir un pendule compensateur d'une longueur fixe, pourquoi n'obtiendroit-on pas, par le même moyen, un tube d'une longueur constante ? *Voy.* SAUVEUR, PENDULE COMPENSATEUR.

SON GRAVE. *Son* dont la vitesse de vibration est moindre que celui auquel on le compare.

SON FONDAMENTAL. *Son* qui sert de fondement à un accord. *Voyez* SON FIXE.

SONS FLUTÉS. *Sons* doux, qui ont de la ressemblance à ceux qu'on tire de la flûte. *Voyez* SONS HARMONIQUES.

SONS HARMONIQUES. Espèce singulière de *sons*, qu'on tire de certains instrumens, tels que le violon, le violoncelle, par un mouvement particulier de l'archet, qu'on approche davantage du chevalet, en passant légèrement le doigt sur certaines divisions de la corde.

Ces *sons* sont fort différens, pour le timbre & pour le ton, de ce qu'ils le seroient si l'on appuyoit tout-à-fait le doigt. Quant au ton, par exemple, il donne la quinte quand il donneroit la tierce, la tierce, quand il donneroit la sixte, &c. Quant au timbre, ils sont beaucoup plus doux que ceux qu'on tire pleins, de la même division, en faisant porter la corde sur le manche, & c'est à cause de cette douceur qu'on les appelle *sons flûtés*.

SON (Propagation du). Manière dont le *son* se propage du corps sonore à l'oreille. *Voyez* PROPAGATION DU SON.

SON (Réflexion du). Un *son* produit revient souvent à l'oreille de l'auditeur, après avoir rencontré un obstacle. C'est ce qu'on appelle *réflexion du son*.

Le *son* est-il réellement réfléchi par l'obstacle, ou le *son* n'est-il propagé, en sens contraire, que par la vibration même de l'obstacle ? C'est une question qui a déjà été discutée. *Voy.* RÉFLEXION DU SON, ECHOS.

SON (Triple résonnance du). Une oreille exercée distingue toujours, avec le *son* principal, au moins deux *sons* concomitans, la douzième & la dix-septième. C'est ce que l'on appelle la TRIPLE RESONNANCE DU SON. *Voyez* ce mot.

SON (Viteſſe du). Eſpace que le *ſon* parcourt dans un temps donné. *Voyez* VITESSE DU SON.

SONATE ; de l'italien *ſonata ;* ſonata ; *ſonati ;* ſ. f. Pièce de muſique inſtrumentale, compoſée de trois ou quatre morceaux conſécutifs, de caractères différens.

SONNER ; *de* ſonus, *ſon ;* ſonare ; v. act. Faire rendre un *ſon*.

On dit, en compoſition muſicale, qu'une note *ſonne* ſur la baſe, lorſqu'elle entre dans l'accord, & fait harmonie ; à la différence des notes qui ne ſont que de goût, & ne ſervent qu'à figurer lorſqu'elles ne *ſonnent* point.

SONNETTE ; tintinnabulum ; *ſchelle ;* ſ. f. Petite clochette.

SONNETTE, en *mécanique*, eſt une machine à battre les pilotis, mue par des cordes tirées par des hommes, à la manière des ſonneurs de cloches. *Voyez* MOUTON.

SONOMÈTRE ; *de* ſonus, *ſon ;* μέτρον, *meſure ;* ſonometrum ; *ſonometer ;* ſ. m. Inſtrument propre à meſurer & à comparer les ſons.

Cet inſtrument ſe compoſe d'une caiſſe, GH, *fig.* 1194, ſur laquelle eſt une table vibrante ; de trois pieds de long. Sur cette table, ſont tendus trois fils de corde de laiton, AB, CD, EF ; deux de ces cordes ſont d'un même diamètre ; la troiſième eſt d'un diamètre plus gros ou plus fin, ſelon que l'on veut obtenir des ſons plus graves ou plus aigus. Des poids tendent chacun de ces fils par les extrémités *l*, *l*, *l*, tandis qu'ils ſont attachés fixement par l'autre extrémité. Les deux bords de la caiſſe portent des diviſions de la longueur des cordes, en $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$, &c. Un chevalet mobile ſe place ſucceſſivement à chacune des diviſions, relativement aux ſons qu'on veut produire, en paſſant un archet ſur la corde.

Indépendamment de la variation des ſons obtenus avec cet inſtrument, ſons provenant de la différence dans la longueur, la tenſion & le diamètre des cordes, on peut encore, avec ce *ſonomètre*, répéter l'expérience de Sauveur, ſur l'indication des nœuds & des nombres de vibrations dans les cordes vibrantes. Ainſi, plaçant le chevalet fixe à la cinquième diviſion de la corde, par exemple, mettant ſur la corde, à chaque diviſion en quatre parties égales, de la grande longueur de la corde, des petits chevalets de papier, & d'autres entre ces chevalets ; on remarque, en paſſant l'archet ſur la petite diviſion de la corde, pour produire un ſon, que tous les chevalets de papier, placés aux diviſions exactes, reſtent fixes ; tandis que tous les autres tombent. *Voyez* NŒUDS DE VIBRATION, SAUVEUR.

SONORE ; ſonorus ; *laute ;* adj. Qui produit du ſon.

SONORE (Corps). Corps capable de rendre des ſons.

Les corps ne peuvent être capables de rendre des ſons, qu'autant qu'ils ſont élaſtiques ; car il n'y a qu'un corps élaſtique, qui puiſſe ſe prêter au mouvement de vibration qui conſtitue le ſon. Il faut donc, qu'un corps ſoit élaſtique pour être *ſonore*, & cette propriété eſt, en lui, relative à ſon degré de reſſort.

SONORE, en *muſique*, ſe dit particulièrement de tout ce qui rend des ſons moelleux, forts, nets, juſtes & bien timbrés. Ainſi, on dit, *une cloche ſonore*, *une voix ſonore*.

SONORITÉ ; ſonoritas ; ſ. f. Propriété en vertu de laquelle, les molécules des corps ſont ſuſceptibles d'être animées de vibration, & de les communiquer aux milieux ou aux corps vibrans, qui les tranſmettent à l'organe de l'ouïe.

Cette propriété, qui eſt l'objet de l'acouſtique, peut ſe diviſer en deux points de vue différens : 1°. par rapport au ſon en lui-même ; 2°. par rapport aux ſons comparés entr'eux.

On conſidère, dans la première partie, tout ce qui a rapport à la génération du ſon, à ſa propagation, à ſa perception. *Voyez* GÉNÉRATION DU SON, PROPAGATION DU SON, PERCEPTION DU SON.

Sa génération peut avoir lieu dans les corps ſolides (*voyez* VIBRATION DES CORPS SOLIDES), dans les corps gazeux (*voyez* VIBRATION DES GAZ) ; cette ſeconde vibration peut être excitée de diverſes manières, ſoit par colliſion : tels ſont les *inſtrumens à vent*, le *claquement du fouet*, le *bruit d'un étui*, le *roulement du tonnerre*, la *hanche d'un haut-bois*, le *moulinet de la ſirène*. Voyez INSTRUMENS A VENT, BRUIT, TONNERRE, HANCHE, SIRÈNE, &c.

Relativement à ſa propagation, on doit conſidérer ſa *viteſſe*, par rapport aux différens corps qui le tranſmettent, ſa *force*, ſon *intenſité*, ſon *degré d'élévation* (*voyez* ces mots) ; & par ſuite, les *ſalles retentiſſantes*, les *caiſſes d'inſtrumens à cordes*, les *tubes acouſtiques*, les *ſtatues parlantes*, les *cornets acouſtiques*, les *porte-voix*, les *échos*. Voyez ces mots.

Quant à ſa perception, il ſuffit de conſidérer comment il s'introduit dans l'organe, & s'y propage, pour parvenir au *ſenſorium commune*. Voyez OUÏE, OREILLE.

Par rapport aux ſons, comparés entr'eux, ils peuvent l'être, à raiſon du nombre de vibrations qu'ils font, ou à raiſon du plaiſir qu'ils procurent.

Dans le premier cas, il faut pouvoir déterminer le nombre de vibrations qui produiſent chaque ton (*voyez* VIBRATION, TONS, ECHELLE DIATONIQUE). Il faut encore conſidérer le ſon dans les inſtrumens qui les produiſent ; tels ſont les *inſtru-*

mens à cordes, les *instrumens à vent*, les *cloches*, la *voix*. Voyez ces mots.

Dans le second cas, la *sonorité* fait l'objet d'un art particulier, d'un art d'imitation capable de peindre les passions, au moyen duquel on peut émouvoir l'ame (*voyez* MUSIQUE). Celle-ci a pour base des *échelles diatoniques*, *chromatiques* (*voyez* ces mots); elle embrasse la *mélodie* & l'*harmonie*. Voyez ces mots.

Il est facile de voir, d'après ce court exposé, que la *sonorité*, est la science générale des sons, & que ce nom a été substitué à l'*acoustique*, comme plus général. *Voyez* ACOUSTIQUE.

A l'époque où Sauveur s'est occupé d'expériences sur la détermination des sons fixes, & par suite, de la science des sons, il n'existoit aucun nom appliqué à cette science; celui de *musique* étoit le seul dont on faisoit usage; mais comme il n'indiquoit qu'une partie de la science, Sauveur crut devoir lui appliquer celui d'*acoustique*, provenant du grec *ακεω*, *j'entends*, afin d'établir une sorte d'analogie entre cette dénomination & celle d'*optique*, provenant de *οπτικος*, *visuel*, ou *οπτομαι*, *voir*. Mais, comme la science indiquée sous le nom d'*acoustique*, est moins celle de l'entendement que celle des sons, on a pensé, qu'il étoit plus convenable de lui substituer le nom français de *sonorité*, dérivé du latin *sonus*, son, puisqu'il embrasse naturellement tout ce qui est relatif à la science des sons. Quant aux diverses parties dont cette science est composée, nous renvoyons aux mots que nous avons indiqués.

SORBIQUE (Acide); acidum sorbicum; *arles beerische sauer*; s. m. Acide retiré du fruit du sorbier.

On a cru, pendant quelque temps, que c'étoit un acide particulier, mais on a bientôt reconnu que ce n'etoit que l'acide malique pur. *Voyez* ACIDE MALIQUE.

SORCIER; *de* sortiri, *jeter le sort*; ou de la basse latinité, *sorciarus*; majus; *zauberer*; s. m. Celui qui prétend deviner l'avenir, qui jette des sorts. *Voyez* MAGIE.

SORCIERS (Danse des). Ombre de figures de spectres, auxquelles on donne du mouvement, & que l'on multiplie à volonté, à l'aide de plusieurs lumières. *Voyez* DANSE DES SORCIERS.

SORTIE; *de* surrectus, *levé droit*; ou du latin barbare, *sortire*; egressus; *ausgangue*; s. f. Action de sortir.

SORTIE, en *hydraulique*, est l'orifice d'un ajutage par lequel l'eau s'élève en l'air, & forme un jet.

SOTHIAQUE; *de* sothius, *constellation de Sirius*; adj. C'est, en *chronologie*, une période de 1460 ans, laquelle, d'après les Anciens, ramenoit les saisons aux mêmes jours de l'année civile des Egyptiens, qui étoit de 465 jours. *Voyez* PÉRIODE CANICULAIRE.

SOLLO-VOCE; *nom italien*; adv. Terme de musique qui annonce, dans les lieux où il est écrit, qu'il ne faut chanter qu'à demi-voix, ou ne jouer qu'à demi-jeu. C'est la même chose que *mezz-forte*, *mezzo-voce*.

SOU; *de* sol, *contraction de* solidus; as; s. m. Monnoie de cuivre ou de billon, en usage en France, en Suisse, & dans les Pays-Bas.

Le *sou* est la vingtième partie de la livre; il vaut douze deniers.

Quoique le denier soit en usage en France depuis 1308, le *sou* n'a commencé à y être connu qu'en 1692, d'abord, ou en douzains, en 1342. Ces douzains valoient douze deniers; puis des pièces de trois *sous* & demi en 1691; enfin, des *sous* marqués.

Dans chaque pays, les *sous* ont des valeurs différentes :

A Genève, il vaut. 0,0466 liv. = 0,0401 fr.
En France . . .
En Lorraine, } . . . . 0,05 liv. = 0,04938
En Alsace . . .
A Maëstricht, le *sou* = 16 penning = 0,665 liv. = 0,06528 franc.
A Bâle, le *sou* = 9 penning = 0,074 livre = 0,07368. franc.
A Berne, le *sou* = 9 penning = 0,08982 liv. = 0,08869 fr.
Dans les Pays Bas, le *sou* = 16 penning = 0,0932 liv. = 0,09185 fr.

SOU DE BILLON. Pièce de billon frappée en France, en 1720, & valant deux *sous*.

Sou de cuivre, en usage en France, frappé depuis 1720; il a d'abord valu $2\frac{1}{2}$ *sous*, 2 *sous*; 2 *sous* en 1724.

SOU D'OR. Monnoie d'or en usage dans l'ancienne Rome, & en France, lors de la loi salique.

Le *sou d'or* français valoit $3\frac{1}{3}$ *sous* d'argent = 10,416 liv. = 10,2873 fr.

Il falloit 5 *sous d'or* romains pour la livre d'argent, 72 pour la livre d'or. Ce *sou* = 24 livres de cuivre = 15 livres = 14,8650 francs.

SOU DOUZAIN. Cette monnoie a varié de valeur en France. En 1692, elle valoit 15 deniers = 0,0857 liv. = 0,08464 fr. En 1714, 17 deniers, & en 1724, 18 deniers.

SOUCHE; de l'allemand *stoc*; truncus; *stock*; s. f. C'est, en *hydraulique*, le nom d'un tuyau qui s'élève au milieu d'un bassin, & d'où sort le jet.

SOUDE; *de* ſoda, *plante marine*; ſoda; *ſoda*; ſ. f. Subſtance alcaline retirée des plantes marines.

Jamais cet alcali n'eſt iſolé dans la nature, il eſt toujours combiné avec un acide; ſous ſon état de *ſoude*, il eſt combiné avec l'acide carbonique, il forme le ſous-carbonate de *ſoude*; il ſe criſtalliſe par le froid, & produit des criſtaux de différentes formes, dont la principale eſt un octaèdre à baſes rhombes.

Ce ſel eſt ſoluble dans une très-petite quantité d'eau; la quantité d'eau, en diſſolution, eſt beaucoup plus grande à froid qu'à chaud; ſa ſaveur eſt urineuſe; il verdit le ſirop de violette; il eſt très-efflorefcent à l'air: ſa denſité eſt, d'après M. Haſſenfratz, de 1,536, celle de l'eau étant 1000.

En combinant la *ſoude* avec l'acide muriatique, on obtient le ſel marin; elle fournit le borax dans ſa combinaiſon avec le bore; avec les huiles & les graiſſes, elle forme des ſavons ſolides.

On obtient naturellement la *ſoude* par l'incinération de pluſieurs plantes marines, dont les principales ſont de la famille des *ſalſola*; ces plantes produiſent beaucoup plus de *ſoude* dans les pays chauds que dans les pays froids; on la retire de deux grands lacs en Egypte, ſous le nom de *natrum* (*voyez* Natrum); elle exiſte, en grande quantité, dans les lacs ſalins de la Sibérie; elle effleurit ſur la ſurface de pluſieurs ſols ſalins. En Hongrie, & dans d'autres lieux, on la trouve également effleurie ſur les murs. Pluſieurs foſſiles la renferment; tels ſont la chryſalite, le natrolite, le pechſtein, la pierre-ponce, le baſalte, &c.

Dans ces derniers temps, on a eſſayé, par divers procédés, de retirer la *ſoude* du ſulfate de *ſoude* & du muriate de *ſoude*. On la retire du muriate de *ſoude* par la litharge, la chaux, la potaſſe, l'acétate de plomb. On la retire du ſulfate de *ſoude*, en faiſant rougir, au fourneau à réverbère, un mélange de deux parties de ſulfate de *ſoude*, une partie de charbon, & deux parties de craie; ou par un mélange calciné, de ſulfate de *ſoude*, de charbon, & de rognures de fer. De ces deux procédés, le premier eſt celui que l'on préfère.

Pendant long-temps, la *ſoude* a été conſidérée comme un corps ſimple. M. Davy l'a décompoſée, à l'aide de la pile voltaïque, le 14 novembre 1807; MM. Gay-Luſſac & Thénard, l'ont décompoſée enſuite, en l'expoſant, dans un canon de fuſil luté, avec des tournures de fer. *Voyez* Sodium, Potassium.

Cette ſubſtance eſt d'un grand uſage dans les arts, particulièrement dans la fabrication des ſavons & des verreries. Pour l'employer à la fabrication des ſavons, on eſt obligé de la mélanger avec de la chaux, pour que celle-ci enlève l'acide carbonique à la *ſoude*, & l'amène à l'état de *ſoude* cauſtique.

On s'eſt aſſuré, par l'expérience, que la proportion de *ſoude* pure, dans la *ſoude* du commerce, eſt extrêmement variable; elle y eſt ordinairement mélangée, ou combinée, avec du muriate de *ſoude*, du ſulfate de *ſoude*; des muriates & ſulfates de chaux & de magnéſie, & ſouvent du charbon. Les proportions de *ſoude* pure dans celle du commerce, varient de 0,60, la *ſoude* criſtalliſée, à 0,025, le kalep d'Ecoſſe.

La *ſoude* de Liverpool en contient....	0,49
Celle de l'Inde..................	0,28
Le barite d'Alicante...............	0,265
Le barite de Sicile................	0,23
Le kalep de Norwège.............	0,065
Le kalep d'Ecoſſe................	0,025

SOUFFLE; ſufflatus; flatus; *blaſen*; ſ. m. Vent que l'on fait, en pouſſant de l'air par la bouche.

Souffle, en *phyſiologie*, eſt l'action de l'air qui entre & ſort, alternativement, par le mouvement de la reſpiration. *Voyez* Haleine, Respiration.

SOUFFLET; même origine que *ſouffle*; follis; *blaſebalg*; ſ. m. Inſtrument qui aſpire l'air par une ouverture, & qui le lance, à l'extérieur, par une autre.

Cet inſtrument a ordinairement deux diaphragmes AB, CD, *fig.* 1195; au premier, qui ſe nomme *gîte*, eſt fixé un morceau de bois E, nommé *têtière*, au milieu de laquelle eſt percé un trou, dans lequel on place un tuyau F, nommé *buſe*. Le ſecond, diaphane, CD, a un mouvement à charnière en C, ſur la *têtière*; il ſe nomme *volant*. Les deux diaphragmes, dans les *ſoufflets* de ménage, ſont réunis à l'aide d'une peau flexible, ou de tringle de bois, articulée de manière à pouvoir augmenter facilement, l'eſpace qui les ſépare. Au milieu du gîte, eſt une ſoupape S, à clapet, qui s'ouvre dans l'intérieur.

En écartant le volant du gîte, l'eſpace qui les ſépare s'agrandit, l'air qui y eſt contenu ſe raréfie, l'air extérieur ſoulève la ſoupape, & s'introduit dans l'intérieur; abaiſſant le volant, l'air intérieur eſt comprimé, la ſoupape ſe ferme, & l'air comprimé ſort par la buſe, à l'aide de laquelle on peut diriger le vent, produit, partout où il eſt néceſſaire.

Soufflet de forge. Pendant long-temps, ceux ci ont eu, comme les *ſoufflets* ordinaires, leurs diaphragmes réunis par une longue & large peau; mais, dans le commencement du dix-huitième ſiècle, on les forma de deux caiſſes en bois, dont l'une ſe meut dans l'autre; des tringles garnies de peau, & pouſſées par des reſſorts, déterminent un frottement léger entre les deux caiſſes, ſuffiſant pour s'oppoſer à la ſortie de l'air à leur contact.

On ſubſtitue maintenant à ces *ſoufflets*, des caiſſes dans leſquelles ſe meut un piſton. *Voyez* Machines soufflantes.

Soufflets hydrauliques. *Soufflets* qui produisent de l'air par le mouvement de l'eau.

On peut distinguer deux sortes de *soufflets hydrauliques* : 1°. ceux qui sont mus par l'eau; tels sont les *soufflets* de forge, & tous ceux des grandes usines; ceux-ci diffèrent peu des *soufflets* ordinaires, si ce n'est qu'ils ont de plus grandes dimensions.

Habituellement, ces *soufflets* sont mis en mouvement par une roue hydraulique; celle-ci fait tourner un arbre qui lui sert d'axe; sur cet axe, sont des cammes, qui appuient sur le volant des *soufflets*, pour les relever ou les abaisser. Dans le premier cas; le volant retombe par son propre poids; dans le second, un ressort le relève.

2°. Des *soufflets*, dans lesquels l'air est entraîné & chassé par le moyen de l'eau; telles sont les trompes, dont on fait usage dans les Pyrénées, dans les Alpes & dans les pays montagneux. *Voy.* Trompes.

Quelques autres *soufflets hydrauliques* ont été proposés, & même exécutés, dans quelques usines; telles sont des caisses mobiles dans un réservoir plein d'eau; ces caisses ont une soupape qui s'ouvre pour laisser entrer l'air, lorsqu'on les élève dans l'eau, & qui se referme, lorsqu'on les abaisse; alors l'air sort par la tuyère. Ces *soufflets* ont été abandonnés dans toutes les usines où ils ont été introduits.

Soufflets hydrostatiques. *Soufflets* dans lesquels l'air est chassé par le poids de l'eau, qui vient occuper l'espace que l'air contenoit.

Assez ordinairement, ces *soufflets* sont composés d'une caisse à deux compartimens, ABCD, *fig.* 1196; un diaphragme EF, est percé d'une ouverture F, dans sa partie inférieure. Le premier compartiment ABFE, ouvert dans sa partie supérieure, est beaucoup plus petit que celui EFCD, fermé dans sa partie supérieure. Ce dernier contient l'air. Un tube GHI, placé sur le diaphragme supérieur, sert de sortie à l'air.

Tout étant rempli d'air, on fait parvenir, par un canal LM, de l'eau dans le petit compartiment; celle-ci s'introduit dans le grand, par l'ouverture F; l'eau s'y élève pour se mettre de niveau avec celle du petit compartiment, & chasse, en s'élevant, l'air que contient le grand compartiment.

Dès que l'air du grand compartiment est chassé, on ouvre un robinet M, placé dans un tube, fixé dans la partie inférieure du grand compartiment; l'eau sort, tout l'espace se vide de ce liquide, & se remplit d'air; alors on ferme le robinet, l'eau afflue de nouveau dans la petite division, & l'air sort aussitôt par l'ouverture I, comme auparavant.

Si l'on vouloit avoir un jet d'air continu, il faudroit avoir une seconde caisse semblable, qui s'empliroit d'eau & se videroit d'air, pendant que la première se videroit d'eau & s'empliroit d'air. Cette seconde caisse pourroit être alimentée par le même courant d'eau, pendant qu'il cesseroit de fournir à la première caisse, ou, si l'on vouloit économiser l'eau, on placeroit la seconde caisse au-dessous de la première, & l'eau de celle-ci chasseroit l'air de la seconde.

On peut donner aux *soufflets hydrostatiques* différentes formes, & chasser l'air par différens artifices.

SOUFFLURE, même origine que *soufflet*; fusilis cavus; *blasen*; s. f. Cavité formée ou produite dans une substance qui a été fondue.

Soufflures, en *dioptrique*, sont des défauts, des cavités qui se trouvent dans la matière du verre, & qui ont été produites, soit dans la fusion, soit dans le travail, lesquelles cavités nuisent essentiellement à l'effet que le verre doit produire.

SOUFRE; sulphur; *schwefel*; s. m. Corps simple, éminemment combustible.

Cette substance est d'un jaune citron, tirant quelquefois sur le vert; sa cassure est conchoïde, éclatante; sa densité est de 2,0332, lorsqu'il est natif, & de 1,9907, lorsqu'il est fondu. Le *soufre* est très-fragile; la chaleur de la main suffit seule pour le faire craquer & fendiller, ce qu'on nomme le *cri du soufre*.

En brûlant, le *soufre* répand une fumée blanche, très-odorante & suffocante; cette vapeur est du gaz acide sulfureux. Si la combustion est rapide, la flamme est vive & blanche; si la combustion est lente, elle est bleue.

Frotté, le *soufre* s'électrise; il acquiert l'électricité négative, ou *E*, lorsqu'on le frotte sur du drap.

Ce combustible cristallise facilement; sa forme est un octaèdre à plan triangulaire. Il jouit de la double réfraction à un haut degré; sa force réfringente est augmentée par l'hydrogène.

Uni à l'oxigène, il forme d'abord de l'oxide de *soufre*, puis de l'acide sulfureux, & enfin, de l'acide sulfurique.

On trouve le *soufre* dans le sein de la terre; on le trouve également combiné avec des substances animales & végétales. Plusieurs sources contiennent du *soufre*; elles sont connues sous le nom d'*eaux sulfureuses*.

Le *soufre* est employé dans beaucoup de circonstances. Il est d'un grand usage en médecine, soit extérieurement, pour les maladies cutanées, soit intérieurement, pour diverses maladies. Dans les arts, il entre dans la composition de la poudre; on le brûle avec du nitre, pour fabriquer l'acide sulfurique de toutes pièces; on en enduit des brins de bois, des copeaux, pour former des allumettes, &c.

Soufre (Bâton de). *Soufre* coulé sous la forme d'un cylindre, pour produire de l'électricité par le frottement. *Voyez* Baton de soufre.

Soufre (Electricité du). Electricité produite par le *soufre*, en le frottant contre un autre corps. *Voyez* Electricité.

SOUPAPE; *de* sub; *sous*; papilla, *mamelle*; valvula; *ventil*; s. m. Petit cône tronqué, A B C D, *fig.* 1197, de laiton ou de cuivre, qui se loge dans une cavité E F G H; ce cône est garni d'une petite queue Q, qui sert à le maintenir en sa place.

Les *soupapes* sont destinées, en s'ouvrant, à laisser passer le fluide, gaz ou liquide, contenu dans une boîte, & à le retenir. En ouvrant la *soupape*, par son effort, le fluide s'échappe; en fermant la *soupape*, par un effort contraire, le fluide ne peut plus pénétrer.

Ordinairement, ces *soupapes* sont placées dans les corps de pompe, soit pour faciliter l'élevation de l'eau, soit pour faire sortir, ou introduire, de l'air ou des liquides, dans des espaces déterminés.

Quoique la forme conique des *soupapes* soit la plus ordinaire, souvent on leur donne des formes différentes; telles sont des sphères, ou segmens de sphères, &c.

Il est essentiel, pour que la *soupape* produise tout son effet, qu'elle remplisse exactement, & qu'elle ferme hermétiquement, l'ouverture dans laquelle elle doit être placée.

Soupape (Tube à). Tube qui contient, à l'une de ses extrémités, une *soupape*, pour faciliter l'entrée d'un liquide & l'empêcher d'en sortir. *Voyez* Tube a soupape.

SOUPIR; suspirium; *seufzer*; s. m. Inspiration lente, forte, & long temps continuée.

C'est une inspiration d'air qui s'introduit dans le poumon; laquelle est souvent volontaire, mais qui peut ne l'être pas.

Quand les *soupirs* sont amenés par l'influence du moral, tels que ceux qui sont occasionnés par un vif chagrin, par un grand desir, ils sont toujours volontaires; ils détruisent, en quelque sorte, un poids qui s'est formé sur l'estomac; mais lorsqu'ils sont la suite d'une crise, d'une douleur physique, comme, en sortant de l'état de syncope, de l'asphyxie, ils sont involontaires; ils résultent du passage de l'état dans lequel on se trouvoit, à l'état dans lequel on arrive.

Soupir, en *musique*, est un silence équivalant à une noire, & qui se marque par un trait courbé, approchant de la figure du 7 de chiffre, mais tourné en sens contraire. *Voyez* Silence.

SOURCE; *de* surgere, *sourdre*; scaturigo; *quelle*; s. f. Eau vive, qui sort de terre en quantité plus ou moins grande.

Il existe deux sortes de *sources*; les unes, extérieures; les autres, intérieures: les premières sortent à la surface de la terre, soit qu'elles s'élèvent du fond, soit qu'elles saillissent des escarpemens; les secondes existent dans l'intérieur; & ne sont découvertes que par des percemens qui les atteignent. Ainsi, en creusant un puits, en perçant un trou de sonde, on atteint souvent les *sources*.

Ces sortes de *sources*, les intérieures, forment bassin là où elles ont été rencontrées; d'autres fois, elles s'élèvent à des hauteurs plus ou moins grandes. Il est des pays, comme la Flandre, Dantzick, Modène, où elles s'élèvent jusqu'à la surface, & forment des fontaines naturelles.

Quant à la formation des *sources*, elle est due aux eaux pluviales, qui pénètrent dans l'intérieur de la terre; les unes se réunissent dans de grandes cavités, d'où elles s'écoulent par des crevasses, ou d'autres conduits, jusqu'à la surface extérieure; d'autres, sont arrêtées par une couche argileuse, qui, ne leur permettant pas de descendre plus profondément, les arrête & leur facilite un écoulement sur cette couche; c'est pourquoi, il est ordinairement nécessaire d'arriver jusqu'à une couche d'argile, lorsque l'on creuse un puits, pour atteindre une *source* qui puisse lui fournir toute l'eau nécessaire. Lorsque cette couche d'argile est horizontale, la hauteur des eaux ne dépasse pas les profondeurs où elles ont été atteintes; mais, si la couche est fortement inclinée, que les eaux qui s'écoulent dessus, viennent d'une grande hauteur; alors, dès qu'elles rencontrent une ouverture verticale, elles s'élèvent dans cette ouverture, à une hauteur d'autant plus grande, que les eaux viennent d'un point plus élevé.

Ce liquide, l'eau, étant une des substances essentielles à la vie des hommes & des animaux, on a dû chercher à s'en procurer, là où il n'en existoit pas d'apparentes; alors, chacun a indiqué des moyens plus ou moins efficaces. Partout où les eaux sont près de la surface, ou à une très-petite profondeur, on peut, par la nature & l'humidité du terrain, par celle des végétaux qui y croissent, enfin, par les vapeurs que l'on voit s'élever le matin de la surface du sol, juger des places qui contiennent de l'eau; mais, lorsque ce liquide est à une très-grande profondeur, il n'existe de probabilité de découvrir les *sources*, ou les nappes d'eau, que par les coups de sonde donnés dans le terrain.

Nous n'ignorons pas que plusieurs charlatans s'annoncent, comme jouissant de propriétés, propres à leur faire découvrir les *sources* & les réservoirs d'eau, partout où ils existent. Ils publient, que l'eau fait un tel effet sur eux, que, dès qu'ils passent sur une *source*, ils éprouvent un tremblement qui leur fait distinguer le lieu où les *sources* existent. Si le fait étoit vrai, ces hommes seroient vraiment malheureux, puisqu'il existe des nappes d'eau, sur une grande étendue de la surface de la

terre, & que ces nappes d'eau, placées à diverses profondeurs, devroient tellement les affecter, qu'ils éprouveroient un tremblement continuel. Quant à ceux qui prétendent découvrir les *sources* à l'aide de la baguette divinatoire, nous renvoyons aux détails que nous en avons donnés. *Voyez* FONTAINE, PUITS, HYDROSCOPE, BAGUETTE DIVINATOIRE.

Pour terminer cet article, nous allons faire connoître les principes, qui dirigent ordinairement les fontainiers, dans la recherche des *sources*. Ce que l'on doit d'abord examiner, c'est la nature du sol. Si la terre est sablonneuse, mêlée de gravier, & qu'il n'existe point, au-dessous, quelque couche argileuse, propre à retenir les eaux qui filtrent, toute recherche seroit infructueuse. Il en est de même de la plupart des masses calcaires; celles ci sont, ordinairement, fendillées, & laissent passer les eaux; cependant, il existe quelquefois, aussi, des couches compactes, qui les retiennent: on trouve même, dans ces sortes de pierres, des cavités remplies d'eau, qui alimentent des *sources* que l'on voit sortir à la surface de la terre.

Si l'endroit où l'on cherche une *source*, est situé sur une hauteur, commandée par une ou plusieurs autres, & que les couches de terre ne soient ni trop légères, ni trop compactes; alors elles peuvent arrêter les eaux, les rassembler & produire des bassins.

Rarement les eaux pénètrent à-travers les roches dures, elles coulent sur leur surface; celles qui s'introduisent par des sciffures, forment des veines qu'on ne peut reconnoître qu'à leur sortie.

Dans les endroits bas, qui ne sont cependant pas en plaine, mais qui sont adossés contre une montagne, & dont les couches inférieures du sol sont des terres fortes, on doit y trouver fréquemment des *sources vives*.

On doit également en trouver, & de la meilleure espèce, dans des endroits dominés par des collines sablonneuses, qui reçoivent les eaux de tous côtés; mais il faut qu'elles aient pour base des terres ou pierres compactes.

Il se trouve également des amas d'eau considérables, dans les plaines vastes & de grande étendue, surtout lorsqu'elles sont traversées par une rivière, où il y a ordinairement des couches de sable ou de gravier, & sous elles, des lits impénétrables de terre glaise & d'argile.

Dans les endroits bas & humides, il y a toujours de grandes couches d'argile & de terre glaise; c'est aussi, sous un fond marécageux, que l'on rencontre ordinairement les grands réservoirs.

Résumons: c'est dans les plaines, dans les endroits peu élevés, où le sol est formé par un terrain de transport, plus ou moins facile à percer, où se trouvent des couches d'argile qui retiennent les eaux, que l'on peut creuser pour trouver des *sources*. Il est rare d'espérer d'en rencontrer dans les pays de montagnes, composées d'une roche plus ou moins dure; dans ces derniers terrains, on ne rencontre que des *sources* d'eau vive, disposées par veines, & qui sortent naturellement du sein de la terre.

Pour trouver les *sources*, lorsqu'il en existe, quelle que soit la nature du terrain dans lequel on desire en connoître, il faut les rechercher à l'aide de la sonde; mais c'est principalement dans les plaines, les terrains en pente douce; sur les collines un peu élevées, là où le terrain se compose de masses molles, tendres, plus ou moins argileuses, que l'on doit chercher les *sources*; il est rare que, dans les terrains de troisième, ou de dernière formation, qui ont été plus ou moins remaniés par les eaux, l'on ne rencontre, à des profondeurs plus ou moins grandes, des couches d'argile qui retiennent les eaux, & qu'on ne parvienne à des *sources* en perçant avec la sonde.

Quelques fontainiers prétendent, qu'en plaçant l'oreille sur la terre, le soir ou le matin, lorsque tout est tranquille, on peut entendre le murmure des eaux qui existent à une certaine profondeur; d'autres assurent qu'on peut, à l'aide d'un odorat fin, reconnoître l'existence des *sources*. Abandonnons ces moyens, toutes ces facultés, qui ne sont possédées que par des êtres privilégiés, & qui ressemblent trop au charlatanisme, & conseillons la sonde, comme le seul moyen de recherche positif.

SOURCE INFLAMMABLE. *Source* sèche ou humide, de gaz hydrogène, qui s'enflamme dès qu'on y porte de la lumière.

Nous appelons *sources sèches*, celles qui sortent de terre sans être accompagnées d'eau, & *sources humides*, celles qui sortent du sein des eaux.

On trouve un grand nombre de *sources sèches*; elles se rencontrent, assez fréquemment, dans les environs des mines de houille en combustion; là, on aperçoit souvent, des jets de vapeurs qui sortent par des ouvertures: en approchant une lumière de ces vapeurs, elles s'enflamment. Près de la mer Caspienne (1), est un terrain de deux milles de large, environ, rempli de *sources inflammables sèches*; on en voit également dans les montagnes de Modène (2). Ces *sources* sont employées à calciner de la chaux.

Quant aux *sources liquides*, nous en avons parlé à l'article FONTAINES BRULANTES. *Voyez* ce mot.

SOURCES INTEMITTENTES. *Sources* qui coulent pendant un certain temps, qui cessent ensuite de couler pendant un autre temps, pour recommencer à couler de nouveau. *Voyez* FONTAINES INTERMITTENTES.

SOURCES (Origine des). Causes qui déterminent la formation des *sources*.

(1) *Transactions philosophiques*, n°. 48, année 1748.
(2) *Voyage dans les Deux-Siciles*, tome V, page 110.

Deux causes contribuent à leur formation : la première, est l'eau enlevée par l'air, qui tombe ensuite en forme de pluie, ou autrement, sur la surface du sol, pour couler sur cette surface, ou s'infiltrer dans l'intérieur ; la seconde, les cavités dans lesquelles les eaux se rassemblent, & les couches de terres, de pierres, ou d'autres substances qui les retiennent, & les empêchent de s'infiltrer plus profondément. C'est de ces cavités, de ces couches impénétrables, qu'elles s'échappent des conduits, pour sortir & s'écouler jusqu'aux fleuves ou jusqu'à la mer. *Voyez* FONTAINES, SOURCES, PUITS.

SOURCIL ; supercilium ; *augerbraun* ; s. masc. Eminences demi-circulaires, tranversalement allongées, & arquées de haut en bas, qui surmontent les yeux & terminent le front.

Ces éminences sont couvertes de poils, ordinairement de la même couleur que celle des cheveux ; ces poils sont plus rudes. L'extrémité interne de ces arcs, nommée la *tête*, est la plus épaisse ; l'interne, qu'on nomme la *queue*, se termine en pointe : presque toujours ils sont séparés l'un de l'autre par un intervalle dégarni de poils ; mais quelquefois aussi ils se touchent & se confondent.

Très-apparens, par leur forme & leur couleur, les *sourcils* contribuent beaucoup à marquer la physionomie. On leur a donné, pour usage, d'empêcher que la sueur du front ne coule sur le globe de l'œil, & de modérer l'action d'une lumière trop vive, en diminuant la masse de rayons qui viennent frapper l'organe de la vue.

SOURD ; surdus ; *taub* ; adject. Qui n'entend point, qui ne peut entendre.

Toute *surdité* de naissance détermine le *mutisme*, parce qu'il est impossible, à celui qui n'entend pas, d'imiter les sons isolés ou articulés, de ceux avec lesquels le *sourd* se trouve habituellement.

On croit, assez généralement, que la perte d'un sens contribue à perfectionner les autres ; cependant, M. Itard, qui a beaucoup étudié les *sourds-muets*, assure n'avoir jamais remarqué qu'ils eussent la vue plus perçante, le goût plus délicat, l'odorat plus fin, & qu'ainsi, chez eux, l'activité d'un sens suppléât à celui d'un autre. Il dit, au contraire, avoir remarqué généralement chez eux, moins de sensibilité que chez les autres sujets ; ils supportent patiemment les vives douleurs : il assure également qu'il y a beaucoup d'idiots parmi eux ; qu'il n'est même pas rare, de trouver quelqu'idiot, dans une famille où il y a plusieurs *sourds-muets* : il cite celle de Massieu, qui compte six *sourds-muets*, parmi lesquels une de ses sœurs est *idiote*.

Une double barrière, la *surdité* & la *mutité*, empêchent les idées & les sensations du *sourd-muet*, malgré l'instruction qu'il reçoit, d'établir des relations intimes avec celui qui jouit de ces deux facultés ; il paroît ne posséder que des facultés imitatives. Il est, en quelque sorte, témoin impassible de tout ce qui l'entoure. L'instabilité de la vie humaine & l'immortalité de l'ame, sont des idées qui lui sont étrangères. Il est méfiant & crédule, conséquemment facile à tromper : si les *sourds-muets* sont privés d'une foule d'avantages, ils le sont aussi d'une foule d'erreurs.

Peu de créatures humaines sont moins aimantes ; la reconnoissance naturelle est rare parmi eux : ils ne sont sensibles qu'à l'union corporelle des deux sexes, & ne considèrent un individu de l'autre sexes, que comme un instrument de jouissance. Réduit à un petit nombre de plaisirs & de jouissances, le *sourd-muet* est à l'abri des grandes peines de l'ame.

Il est aisé de conclure de ce peu d'observations, que nous devons à M. Itard, que la suppression des deux sens, l'ouie & la voix, rend les *sourds-muets* bien inférieurs aux autres hommes ; de-là, combien celle d'un troisième sens les rendroit, alors, plus approchans de la brute.

Cependant, quelques-uns d'entr'eux sont susceptibles de perfectibilité ; plusieurs, doués d'un esprit transcendant & d'une sensibilité naturelle, se sont élevés bien au-dessus de leurs pareils ; mais il existe encore une grande différence entr'eux & ceux qui jouissent de tous leurs sens, même dans la classe moyenne de l'intelligence & de l'éducation.

SOURD (Nombre). C'est le nombre qui ne peut être exprimé, ou qui n'a point de mesure commune avec l'unité. *Voyez* NOMBRE IRRATIONNEL, NOMBRE INCOMMENSURABLE.

SOURDINE ; de *sourd* ; s. f. Petit instrument de cuivre ou d'argent, qu'on applique au chevalet d'un violon, d'un violoncelle, pour rendre les sons plus *sourds* & plus foibles, en interdisant, ou en gênant les vibrations des parties entières de l'instrument.

Il existe encore d'autres *sourdines* pour les cors de chasse.

SOURIS ; nystagmis ; hippus ; s. m. Maladie de l'œil, qui consiste en un mouvement convulsif du globe & des paupières.

Ces parties se meuvent continuellement de côté & d'autre, & ne peuvent demeurer dans une même situation : cette espèce de convulsion est fréquemment congéniale.

SOUS-CONTRAIRE. Position de deux triangles opposés au sommet, dont les bases ne sont pas parallèles.

SOUS-DOMINANTE. C'est, en *musique*, la quatrième note du ton, laquelle est, par conse-

quent, au même intervalle de la tonique, en descendant, qu'est la dominante en montant.

SOUS-DOUBLE. Rapport entre deux quantités, dont la première est contenue deux fois dans la seconde.

Sous-double, se dit encore de deux nombres, de deux quantités, qui sont dans le rapport des racines carrées de deux autres.

SOUS-MÉDIANE. C'est, en *musique*, la sixième note du ton.

SOUS-MULTIPLE. Quantité qui est contenue dans une autre un certain nombre de fois.

SOUS-TANGENTE. Ligne droite, qui intercepte une portion d'un arc, entre l'extrémité d'une ordonnée & l'intersection de la tangente avec l'axe. Cette ligne détermine le point où la tangente coupe l'axe prolongé.

SOUS-TENDANTE. Ligne droite, opposée à un angle, & que l'on suppose être tirée entre les deux extrémités de l'arc que mesure cet angle.

SOUS-TRIPLE. Quantité qui est contenue trois fois dans une autre.

SOUS-STYLAIRE. Ligne droite sur laquelle le style, ou gnomon, d'un cadran solaire, est très-élevé, & à laquelle il répond perpendiculairement.

SOUSTRACTION; *de* sub, *sous*; trahere, *enlever*; detractio; *subtrahiren*; s. f. Deuxième règle de l'arithmétique.

Cette opération a pour objet de retrancher un nombre d'un autre, ou mieux, de trouver la différence qui existe entre deux nombres. Lorsque le nombre que l'on retranche est le plus petit, le reste est positif; si, au contraire, le nombre à retrancher est plus grand, la différence est négative.

On regarde encore la *soustraction*, comme une opération par laquelle on cherche un nombre qui, ajouté au plus petit, donne une somme égale au plus grand.

SOUTENIR; *de* subtenere; *tenir en dessous*; verbe actif. C'est, en *musique*, faire exactement durer les sons, toute leur valeur, sans les laisser éteindre vers la fin, comme font très-souvent les musiciens, & surtout les symphonistes.

SOUVERAIN. Monnoie d'or des Pays-Bas autrichiens.

Cette monnoie est au titre de 22 karats, taille de 44 $\frac{4}{29}$ au marc poids de Troyes; sa valeur de 16,52 livres = 16,3160 francs.

SPAGIRIE; de *σπαω*, *extraire*; *αγειρω*, *rassembler*; s. f. Ce qui sépare & rassemble.

Ce nom a été donné à la chimie, parce que, l'*art spagirique*, enseigne les moyens de séparer les substances qui entrent dans la composition des mixtes, & qu'elle indique en même temps les moyens de les réunir.

SPALLANZANI (Lazare), physicien, né à Scandiano en Italie, en 1729, mort à Pavie, le 12 février 1799.

Il étudia à Bologne, sous le célèbre Bassi, & se réfugia ensuite dans une retraite pour mûrir, approfondir & augmenter ses connoissances.

Spallanzani débuta, dans le monde littéraire, par un opuscule sur les erreurs échappées à Salvini, dans sa traduction des Œuvres d'Homère.

Nommé professeur de physique à Pavie, il quitta la littérature pour se livrer à l'étude des sciences exactes; ses cours eurent un grand succès, parce qu'ils furent principalement expérimentaux; mais la physique qu'il enseignoit, eut spécialement pour objet la connoissance des animaux & des végétaux.

De nombreux travaux microscopiques, d'autres sur la génération, la respiration, la digestion, la circulation du sang, embellissoient ses leçons, & lui donnoient des droits à l'immortalité. Il découvrit deux animalcules, les *rotifères*, les *tardigrades*, qui jouissent de la propriété de revenir à la vie, après avoir été entièrement desséchés : une goutte d'eau suffit pour opérer ce prodige.

Parmi ses nombreuses expériences sur la génération, on rapporte encore celles, à l'aide desquelles il parvint à propager, artificiellement, des crapauds, & à féconder une chienne.

En 1779, *Spallanzani* parcourut les cantons de la Suisse; en 1785, il fut à Constantinople, & visita les îles de Corfou, Cythère; en décrivit les volcans éteints, & principalement une montagne immense, presqu'entièrement formée d'ossemens humains pétrifiés. En 1788, il fit un voyage à Naples, dans les Deux-Siciles & dans les Apennins, qu'il visita avec le plus grand soin, & dont il publia une relation, qui fait l'un des principaux titres de sa gloire.

Sa taille étoit haute, noble & fière; sa tête volumineuse, sa physionomie pensive, son tempérament mélancolique. Il étoit ardent à poursuivre la vérité, patient à l'atteindre. Sa vie étoit sobre & frugale; il se plaisoit dans la solitude. Sa conversation étoit instructive, agréable, brillante. Il eut une probité rare, & prodigua ses bienfaits sans se plaindre de l'ingratitude.

Nous avons de *Spallanzani* : 1°. *Lettres sur l'origine des fontaines*; 2°. *Dissertations sur les ricochets*; 3°. *Expériences sur les reproductions animales*, 1782;

4°. *Essai sur les animaux infusoires*; 5°. *Expériences microscopiques*; 6°. *Mémoires sur les moisissures*; 7°. *Mémoires sur la circulation du sang*; 8°. *Mémoires sur la digestion*; 9°. *Mémoires sur la régénération*; 10°. *Dissertations sur l'influence de l'air clos & non renouvelé*; 11°. *Voyage dans les Deux-Siciles*; 12°. *Examen chimique du phosphore*; 13°. *Expériences sur la transpiration des plantes*; 14°. enfin, *Correspondance de Spallanzani avec divers savans*; 15°. ouvrage posthume, *sur la respiration comparée des diverses espèces d'animaux.*

SPARSILE; *de* spargere, *répandre*; adj. C'est, en *astronomie*, des étoiles informes, qui ne sont point comprises dans les constellations auxquelles les astronomes ont donné des noms.

SPATH; s. m. Ce mot allemand a été introduit, en minéralogie, pour indiquer une pierre lamellaire.

On distingue autant de *spaths* qu'il y a de pierres lamellaires : tels sont les *spaths adamantin*, *calcaire*, *fluor*, *fusible*, *vitré*, &c. *Voyez* ADAMANTIN, CALCAIRE, FLUATÉ, &c.

SPATH D'ISLANDE. Pierre calcaire parfaitement transparente, qui se brise en rhomboïdes, qu'on a trouvée originairement en Islande, & qui a la propriété de doubler les images. *Voyez* DOUBLE RÉFRACTION.

SPATULE; de σπαθη, *lame*; spatha; *spatel*; s. f. Instrument en fer, en buis, en ivoire, en verre, en argent, & d'une forme plate & allongée, arrondie à son extrémité, & dont on se sert pour ramasser des substances onctueuses sur des plans, ou les mélanger.

SPÉCIFIQUE; *de* speciem facere, *spécifier*; specificus; *besonaer*; adj. Propre spécialement à quelque chose.

SPÉCIFIQUE (Pesanteur). Pesanteur des corps, comparée à leur volume. *Voyez* PESANTEUR SPÉCIFIQUE.

SPECTACLE; *de* spectare, *voir*; spectaculum; *schauspiel*; s. m. Représentation théâtrale que l'on donne au public.

SPECTACLE (Lunette de). Petite lunette à deux verres, que l'on emploie dans les spectacles. *Voy.* LUNETTES DE GALILÉE.

SPECTRE; spectrum; *gespenst*; s. m. Fantôme, figure surprenante que l'on voit, ou que l'on croit voir.

SPECTRE COLORÉ. Image oblongue, & colorée, des rayons de lumière qui ont traversé un prisme transparent. Pour la lumière blanche, la suite des couleurs dont le *spectre* est composé, comprend le rouge, l'orange, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo, le violet. Quant aux autres lumières, le *spectre* provenant de leur décomposition, varie en raison de la couleur & de la composition de ces lumières. *Voyez* COULEUR, LUMIÈRE.

SPECTRE FANTASMAGORIQUE. Image produite par la lanterne magique, dans un lieu obscur, laquelle image paroît s'avancer & se reculer. *Voy.* FANTASMAGORIE.

SPÉCULAIRE; speculum; *spiegelmacherkunst*; adj. Qui appartient au miroir, qui jouit de sa propriété.

SPÉCULAIRE (Pierre). Lame de pierre servant de vitre, de miroir. *Voyez* GYPSE, MICA.

SPERMA-CETI; de σπερμα, *semence*; cetaceus, *baleine*; s. m. Semence de baleine, blanc de baleine.

Huile concrète, blanche, demi-opaque, qui se trouve liquide dans le crâne & l'épine dorsale des cachalots, & qui prend de la consistance à l'air. C'est donc à tort qu'on lui a donné le nom de *sperma*.

Cette huile concrète est employée comme la cire : on en prépare de belles bougies.

Pendant long-temps, on a cru le *sperma-ceti* une substance analogue à l'adipocire, jusqu'aux travaux de M. Chevreul sur les corps graisseux. Elle est reconnue, aujourd'hui, pour être presqu'entièrement composée d'une substance particulière, qui a reçu des chimistes le nom de *cétine*.

SPERME; σπερμα; semen; *saame*; s. m. Liqueur excrétée par des organes particuliers, dans l'homme & les animaux, & qui sert à les propager.

Cette liqueur est blanche; elle paroît composée de deux parties distinctes, l'une, plus liquide, légèrement transparente; l'autre, plus épaisse & plus opaque. Son odeur est fade; elle se rapproche de celle des chatons de châtaignier, & de la poussière des étamines de l'épine vinette. Elle est composée, d'après Vauquelin, de 0,900 d'eau, de 0,060 de mucilage, de 0,010 de soude, & de 0,030 de phosphate de chaux.

Examiné au microscope, on distingue, dans le *sperme*, une multitude de petits animalcules qui sont doués de mouvemens rapides & variés. L'observation faite par Leeuwenhoeck & Hartzoëker, de ces petits animalcules, a donné naissance au système de la génération animale par ces petits animaux.

Il existe entre le *sperme*, le cerveau & la pulpe nerveuse, une analogie vraiment remarquable; ces substances sont également composées d'albu-

mine à demi coagulée, de phosphore, de sel phosphorique & de matière grasse. Il existe, de même, un antagonisme complet entre les facultés génitales & cérébrales ; la substance nerveuse aboutit à ces deux extrémités de l'organisme animal ; plus elle se consomme, par l'un, moins il en reste à l'autre : par le cerveau, elle engendre la pensée & le sentiment ; par l'organe sexuel, elle féconde & perpétue les espèces.

En général, l'énergie du cerveau & du système nerveux, est fortifiée, accrue par la conservation du *sperme*, & détruite par son émission, quand elle est surtout excessive : de même, l'énergie de l'organe sexuel se fortifie par l'inaction de la pensée & du sentiment ; elle se détruit par un travail de tête excessif. Les hommes qui font le plus usage de leurs facultés intellectuelles & sensitives extérieures, sont le moins capables du coït fréquent, tandis que les individus les plus brutes, tels que les idiots, les crétins, l'exercent bien davantage.

On pense aujourd'hui, que la femme n'a point d'organes qui sécrètent le *sperme*, que l'homme seul le fournit ; que ce sont des mucosités qui humectent, en plus ou moins grande abondance, les parties sexuelles de la femme & des femelles des animaux, pendant l'acte vénérien ; que cette sécrétion, enfin, vient surtout de la membrane qui tapisse le vagin.

Tous les physiciens s'accordent à attribuer au *sperme*, la faculté de donner la vie au germe. Les partisans des *spermes* des mâles & des femelles, prétendent que c'est de leur mélange, dans l'uterus, que se fonde le germe. Leeuwenhoeck & ses partisans, attribuent la fecondation, aux seuls animalcules contenus dans le *sperme* du mâle ; d'autres ont avancé, que le *sperme* contenoit une vapeur subtile qui, portée au moment de la jouissance, pénétroit à travers le tissu de l'organe utérin, & fécondoit le germe par une sorte d'imprégnation. Avouons-le, cette fonction admirable de la génération, est & sera long-temps si peu connue, que nous croyons devoir négliger d'entrer en discussion sur ces points de la science de l'homme, placés si fort dans le vague, & sur lesquels on n'a émis, jusqu'à présent, que des hypothèses, parfois insoutenables.

SPHÈRE ; σφαιρα ; sphæra ; *runder orper ;* f. f. Boule solide A D B E F, *fig.* 1198, dont tous les points de la surface sont également éloignés d'un autre C, nommé centre, & qui est placé dans l'intérieur.

On peut considérer la *sphère*, comme engendrée par la révolution du demi-cercle A D B, autour de son diamètre A B.

Toute coupe ou section de la *sphère*, par un plan, est un cercle ; lorsque ce plan passe par le centre de la *sphère*, c'est un grand cercle : toute section qui ne passe pas le centre, est un petit cercle, dont le diamètre est d'autant plus petit, que le plan est plus éloigné du centre.

Pour avoir la surface d'une *sphère*, il faut multiplier la circonférence de l'un de ses grands cercles, par son diamètre. Ainsi $S = CD$; & comme le diamètre $= 2R$, il s'ensuit que $S = 2CR$. Mais $C = 2\Pi R$; ainsi $S = 4\Pi R^2$; comme la surface d'un grand cercle $= \Pi R^2$, il s'ensuit, que la surface de la *sphère* égale quatre fois celle du cercle.

Ainsi, la surface d'un cylindre, dont la hauteur est égale au diamètre de la base, étant $4\Pi R^2$, il s'ensuit, que la surface de la *sphère*, égale celle du cylindre de même hauteur que le diamètre de sa base.

Pour avoir la solidité d'une *sphère*, il faut considérer chaque petite portion de sa surface comme la base d'un cône, qui auroit son sommet au centre de la *sphère*. Ainsi, la solidité de la *sphère*, doit être égale à celle du cône qui auroit pour base la surface de la *sphère*, & pour hauteur le rayon de la *sphère* : donc $= S \times \frac{1}{3} R = \Pi R^2 \times \frac{1}{3} R = \frac{1}{3} \Pi R^3$; & comme $S = 4$ fois la surface d'un grand cercle, la surface de la *sphère* égale la surface de l'un des grands cercles, multiplié par 4 fois le tiers du rayon, ou par les $\frac{2}{3}$ du diamètre.

Comparant la solidité de la *sphère* à celle du cylindre dont la hauteur est égale à son diamètre, on trouve de même, qu'elle est les deux tiers de ce cylindre, puisque la solidité de ce cylindre est égale à la surface du grand cercle multiplié par le diamètre.

Si l'on compare, entr'elles, différentes *sphères*, on voit que leur surface est comme le carré de leur diamètre, & leur solidité comme le cube.

Enfin, la solidité d'une *sphère*, est celle d'un cube circonscrit, comme 11 est à 21.

SPHÈRE, en *astronomie*, est cet orbe concave qui entoure notre globe, & auquel les corps célestes, le soleil, les étoiles, les planètes, les comètes semblent attachés : on l'appelle aussi la SPHÈRE DU MONDE. Le diamètre de cette *sphère* est infini, puisque les étoiles, les comètes, qui sont supposées y être attachées, sont à une distance infinie.

Pour pouvoir déterminer la position des corps célestes, on suppose, à cette *sphère*, un diamètre, un centre, un equateur, un écliptique, des cercles de latitude & de longitude, enfin des pôles.

Cicéron fait honneur de l'invention de la *sphère* à Archimède de Syracuse ; Diogène de Laerce, en fait honneur à Musée, & Pline dit, qu'on en est redevable à Anaximandre.

SPHÈRE ARMILLAIRE. Instrument d'astronomie, *fig.* 1199, composé de plusieurs cercles évidés, & placés les uns au-dessus des autres, pour représenter les cercles, que les astronomes ont imaginés dans le ciel, afin de pouvoir s'entendre plus aisément, en parlant des mouvemens des corps célestes.

Cet instrument est composé de dix cercles, savoir, six grands; le cercle de l'horizon AGB, celui du méridien PMNQDZ, & les deux pôles PQ, l'équateur EC, l'écliptique HGI, & les deux colures YFV & XHVIY. *Voyez* Horizon, Méridien, Équateur, Écliptique, Colure.

Les quatre petits sont: les deux tropiques HM, DI, & les deux cercles polaires XYR, & SVO. *Voyez* Tropiques, Cercles polaires.

Sur l'écliptique, est une bande circulaire HGI, sur laquelle sont placés les douze signes du zodiaque. *Voyez* Zodiaque.

Au centre de cette machine, est un petit globe T, qui représente le globe de la terre.

Toute la machine tourne sur l'axe PQ, qui représente l'axe du monde.

Une rosette KL, fixée au pôle P, & divisée en vingt-quatre parties, sert à résoudre différens problemes.

On peut donner au méridien, fixé dans les entailles ABN, toutes les inclinaisons possibles, afin de représenter les positions de la *sphère* pour tous les lieux de la terre.

A l'aide de cet instrument, on peut résoudre, par approximation, une foule de problèmes astronomiques, tels que ceux-ci: Trouver quels sont les points de l'horizon où le soleil se lève & se couche, chaque jour de l'année. Connoissant la latitude du lieu où l'on est, & le lieu du soleil, pour un jour donné, trouver la longueur du jour & celle de la nuit, &c.

Pour résoudre le premier problème: *Trouver quels sont les points où le soleil se lève & se couche chaque jour de l'année?* il faut, 1°. faire tourner le méridien PMNDQZ, sans le sortir de ses entailles, de manière que le pôle soit élevé au-dessus de l'horizon, à une hauteur convenable à la latitude du lieu. Par exemple, à Paris, qui est à 49 degrés de latitude septentrionale, il faut que le pôle nord P, soit élevé de 49 degrés au-dessus de l'horizon AGB; de sorte que, l'arc du méridien intercepté entre le pôle P, & le point B de l'horizon, soit de 49 degrés, ce qui est aisé de trouver, au moyen des divisions du méridien, sur lequel se comptent toujours les degrés de la hauteur du pôle; 2°. chercher quel est le degré de l'écliptique, où se trouve le soleil au jour donné; ces degrés sont marqués vis-à-vis des jours, sur le cercle AGB, qui sert d'horizon, & sur le zodiaque HGI; 3°. on conduira le degré trouvé de l'écliptique à l'horizon, & l'on examinera de combien de points de l'horizon, auquel ce degré répond, est éloigné du point du vrai orient & du vrai occident. On trouvera, qu'à Paris, pour le 21 juin, les points de l'horizon où le soleil se lève & se couche, sont à 38 degrés des points cardinaux de l'est & de l'ouest, & cela du côté du nord: ceux où le soleil se lève & se couche, le 21 décembre, sont à 36° 29' des mêmes points cardinaux de l'est & de l'ouest, mais du côté du midi. Ainsi, depuis le couchant d'été, jusqu'au couchant d'hiver, il y a, à Paris, 74° 29' de distance. Cette quantité est encore plus grande pour les pays plus avancés vers le nord; & elle diminue, au contraire, pour les pays plus avancés vers l'équateur; en sorte que, sous l'équateur même, on ne trouve plus que 47° de différence, entre les points où le soleil se lève ou se couche dans les deux solstices.

Quant au second problème: *Connoissant la latitude du lieu où l'on est, & le lieu du soleil pour un jour donné, trouver la longueur du jour & celle de la nuit?* ayant disposé la *sphère* suivant l'élévation du pôle de l'endroit, il faut, 1°. amener le lieu du du soleil dans le méridien, & mettre, en même temps, sur midi, l'aiguille de la rosette; 2°. faire tourner la *sphère*, jusqu'à ce que le lieu du soleil soit à l'horizon du côté de l'orient, & remarquer sur quelle heure se trouve l'aiguille de la rosette; 3°. faire tourner la *sphère* d'orient en occident, jusqu'à ce que le lieu du soleil soit à l'horizon du côté du couchant. Le nombre d'heures que l'aiguille de la rosette aura parcouru, dans cette troisième opération, donnera la longueur du jour; & en soustrayant ce nombre de vingt-quatre heures, le reste donnera la longueur de la nuit. Par exemple, à Paris, où le pôle est élevé de 49°, le 22 août, le soleil étant au 29e. du lion; lorsque ce point de l'écliptique est à l'horizon oriental, l'aiguille de la rosette marque cinq heures du matin, & lorsqu'il est à l'horizon occidental, elle marque sept heures du soir; ce qui donne la longueur du jour de quatorze heures, qui, étant soustraites de vingt-quatre, il reste dix heures pour la longueur de la nuit.

Quoique cette *sphère armillaire* soit construite suivant le système de Ptolémée, qui suppose la terre immobile, & tous les corps célestes tournant autour d'elle pendant vingt-quatre heures, cette *sphère* peut cependant présenter, assez approximativement, l'état du ciel, à quelque instant que ce soit.

Sphère céleste. *Sphère* sur laquelle on a représenté les positions respectives de toutes les étoiles qui forment les constellations connues.

Cette *sphère*, *fig.* 881, est traversée par un axe qui correspond aux pôles, & sur lesquels elle tourne, de manière à faire passer au méridien, toutes les constellations qui s'y trouvent au moment où l'on observe le ciel; cet axe peut également s'incliner à l'horizon, pour pouvoir le placer dans la direction de celui que l'on suppose à l'axe du monde.

Sphère (Cercles de la). Cercles que l'on suppose dans le ciel & sur la terre, auxquels on rapporte les positions des corps célestes & terrestres.

Ces cercles, ainsi que nous l'avons dit de la

ſphère armillaire, ſont grands & petits. Les grands, ſont l'équateur, l'écliptique, les méridiens, l'horizon & les colûres; les petits, les tropiques, les cercles polaires & tous les cercles de latitude, parallèles à l'équateur.

Sphère d'activité. C'eſt, en *phyſique*, un eſpace déterminé & étendu, au-delà duquel il n'exerce plus d'action ſenſible.

Ainſi, l'aimant exerce, ſur le fer & l'acier, une action qui peut s'étendre juſqu'à une limite, au-delà de laquelle ſon action n'eſt plus ſenſible; pour lors, les lieux où elle exerce ſon action, ſont dans ſa *ſphère d'activité*.

Sphère de Copernic. *Sphère* dans laquelle le centre eſt occupé par le ſoleil.

Dans cette *ſphère*, tous les corps du ſyſtême planétaire, ſont placés à différentes diſtances du ſoleil, & ſont ſuppoſés tourner autour de lui. *Voyez* Système de Copernic.

Sphère d'Eudoxe. *Sphère* dans laquelle les cercles, qui ſont tracés deſſus, ſont placés, relativement aux étoiles, comme ils étoient, douze à dix-huit cents ans avant J.-C., temps où le point équinoxial répondoit aux étoiles du taureau.

Eudoxe, qui mourut l'an 350 avant J.-C., fut à la fois aſtronome, géomètre, médecin, légiſlateur. Il donna un nouveau jour au Syſtême du monde d'Anaximandre.

Sphère de Ptolémée. *Sphère* dans laquelle on ſuppoſe la terre au centre du monde, & tous les corps céleſtes tournant autour d'elle. *Voy.* Sphère armillaire, Système de Ptolémée.

Sphère droite. Poſition de la *ſphère*, *fig.* 1200, telle que le plan de l'équateur E E, eſt perpendiculaire à l'horizon H H, & les deux pôles P P, ſoient ſur l'horizon.

Dans cette ſituation, tous les cercles parallèles à l'équateur ſont perpendiculaires à l'horizon; ces cercles ſont repréſentés en ligne droite; ceux de longitude ſont des ellipſes.

Sous la *ſphère droite*, tous les habitans ont les jours égaux aux nuits, & le ſoleil deſcendant directement ſous l'horizon, s'en éloigne plus vite que s'il s'y plongeoit obliquement; auſſi le crépuſcule y eſt le plus court.

Sphère du monde. C'eſt celle à laquelle ſe rapporte l'Univers. *Voyez* Sphère céleste.

Sphère indienne; on dit auſſi sphère persique. C'eſt la *ſphère céleſte*, ſur laquelle ſont tracées les figures des conſtellations, que les anciens Orientaux employoient ſur leur globe.

Sphère mouvante. Inſtrument d'aſtronomie qui repréſente le mouvement des planètes autour du ſoleil, conformément aux obſervations; c'eſt, à proprement parler, la *ſphère de Copernic*, miſe en mouvement par un rouage qui, lui-même, eſt mû par une pendule.

Sphère oblique. Diſpoſition, *fig.* 1200 (*a*), de la *ſphère*, dans laquelle l'équateur ER coupe l'horizon H P obliquement.

Dans cette poſition, l'horizon & l'équateur forment un angle aigu d'un côté P C *h*, & un angle obtus de l'autre P C H; il ſuit de-là, que les revolutions de la *ſphère*, ſur ſon axe, ſe font obliquement, par rapport à l'horizon: l'un des pôles du monde eſt toujours élevé au-deſſus de l'horizon, & par conſéquent toujours viſible, tandis que l'autre, eſt perpétuellement au-deſſous de l'horizon, & inviſible.

Sphère parallèle. Situation, *fig.* 1200 (*b*), de la *ſphère*, dans laquelle l'équateur E E eſt parallèle à l'horizon H *h*.

Cette poſition a lieu pour les deux pôles de la terre. Dans cette ſituation, le ſoleil étant ſix mois en deçà, & ſix mois en delà de l'équateur, les habitans des pôles ont ſucceſſivement ſix mois de jour & ſix mois de nuit.

Sphère (Pôles de la). Points du ciel où correſpond l'axe du monde prolongé. Ces deux points n'ont aucun mouvement apparent, tandis que tous les autres points paroiſſent tourner autour de la terre. *Voyez* Pôles.

Sphère (Projection de la). Repréſentation de la *ſphère* ſur un plan horizontal.

Il exiſte pluſieurs manières d'exécuter ces projections: dans l'une, on ſuppoſe l'œil placé ſur la ſurface de la *ſphère*, & tous les points de la *ſphère*, dirigés vers cet œil, coupent un plan perpendiculaire à la droite, menée de l'œil au centre de la *ſphère*: c'eſt la projection la plus ordinaire. Dans les autres, on ſuppoſe des rayons parallèles, menés de chaque point de la *ſphère*, leſquels ſont coupés par un plan, ſoit perpendiculairement, ſoit obliquement à ces rayons. Dans la première projection, tous ces cercles de la *ſphère* ſont repréſentés par des arcs de cercle; dans la ſeconde, par des ellipſes. *Voyez* Projection.

Sphère terrestre. C'eſt un globe qui repréſente la terre, ou c'eſt la terre elle-même.

Dans le premier cas, on trace ſur ce globe, 1°. les deux pôles du monde; 2°. l'équateur, l'écliptique, les tropiques, les cercles polaires, les méridiens & les parallèles. A l'aide de ces derniers cercles, qui repréſentent les degrés de longitude & de latitude, on marque tous les points de la terre connus; puis la configuration des côtes, des fleuves, des rivières; les limites des diviſions de

la terre, des Etats, &c. *Voyez* GLOBE DE LA TERRE.

SPHÉRICITÉ; même origine que *sphère*; s. f. Qualité de ce qui est sphérique.

Tous les liquides en gouttes, ou en très-petites masses, prennent, ordinairement, la forme sphérique, principalement lorsqu'ils sont suspendus dans l'air; dès qu'ils touchent un corps horizontal, ils s'aplatissent, & cela dans la partie qui touche le corps.

Hobes attribue cette tendance à la *sphéricité* des gouttes de liquide, au peu de convenance de leurs parties avec celles du fluide qui les environne. Selon lui, ce fluide les empêche de se mêler, & les contraint de prendre une forme ronde, en les pressant également de toutes parts.

Newton explique cette *sphéricité*, par l'attraction, suivant laquelle toutes les parties d'une même goutte de fluide se rangent, naturellement, le plus proche du centre de cette goutte, ce qui occasionne une figure ronde.

Quant à l'aplatissement, il l'attribue à la pesanteur, ou à la tendance que toutes les parties de la goutte ont à se porter vers le centre de la terre.

SPHÉRIQUE; σφαιρικος; globosus; *kugel rond*; adj Qui a rapport à la sphère, qui est rond comme une sphère.

SPHÉRIQUE (Angle). Inclinaison naturelle de deux plans, qui comprend une sphère. *Voyez* ANGLE SPHERIQUE.

SPHÉRIQUE (Astronomie). Partie de l'astronomie qui considère l'Univers dans son état où l'œil l'aperçoit.

Cette partie de l'astronomie comprend tous les phénomènes, & les apparences des cieux & des corps célestes; tels que nous les apercevons, sans en chercher les raisons & la théorie. C'est en quoi elle est distincte de l'*astronomie théorique*, qui considère la structure de l'Univers & les causes de ses phénomènes.

SPHÉRIQUE (Compas). Instrument destiné à prendre le diamètre des sphères. *Voyez* COMPAS SPHÉRIQUE.

SPHÉRIQUE (Géométrie). Géométrie appliquée à la sphère.

C'est principalement des cercles qui sont décrits sur la surface de la sphère, avec la méthode de les tracer sur un plan, & d'en mesurer les arcs & les angles, que se compose cette *géométrie*. Voyez GÉOMÉTRIE SPHÉRIQUE.

SPHÉRIQUE (Secteur). Section d'une sphère, pyramide prise dans une sphère, dont la base est une partie de sa surface, & sa hauteur le rayon de la sphère. *Voyez* SECTEUR.

SPHÉRIQUE (Segment). Portion de la sphère, calotte sphérique, dont la base est un plan. *Voyez* SEGMENT SPHERIQUE.

SPHÉRIQUE (Triangle). Triangle compris entre trois arcs de grands cercles d'une sphère, qui se coupent l'un l'autre. *Voyez* TRIANGLE SPHÉRIQUE.

SPHÉROÏDAL; de σφαιρα, *sphère*; ειδος, *semblable*; adj. Qui a l'apparence, la figure d'une sphère.

SPHÉROÏDE; même origine que *sphéroïdal*; adj. Solide qui approche de la figure d'une sphère.

On appelle aujourd'hui, assez généralement, *sphéroïde*, tout solide engendré par la révolution d'une demi-ellipse autour de son axe. Ainsi, la terre est un *sphéroïde*.

SPHÉROMACHIE; de σφαιρα, *sphère*; μαχη, *combat*; s. f. Exercice de la balle, de la paume, du ballon.

On prétend que ce jeu n'étoit pas le même que la sphéristique; mais on ignore en quoi il diffère.

SPHÉROMÈTRE; de σφαιρα, *sphère*; μετρον, *mesure*; s. m. Instrument d'optique destiné à mesurer la courbure des verres.

Cet instrument se compose de deux supports, & d'une vis placée au milieu; cette vis porte une alidade de deux pouces & demi de longueur, qui marque, sur les divisions du cadran, la 360e. partie d'un quart de ligne; on peut même y distinguer le tiers d'une de ces divisions, & par-là, juger de l'élévation de la vis, jusqu'à la 4320e. partie d'une ligne.

En plaçant un verre sur la vis & sur les deux supports, on est étonné d'entendre le bruit qu'elle fait lorsqu'on l'incline, quoiqu'il ne s'en faille que de la 432e. partie d'une ligne, que le verre ne touche dans les trois points.

On se sert d'une glace bien polie, pour mettre les trois supports en ligne droite, & lorsqu'ensuite on y place un objectif, on voit, avec la plus grande précision, la quantité de sa courbure, d'où l'on peut conclure son foyer. Par exemple, dans une lunette de trois pieds, & qui a trois pouces de largeur, la courbure est d'un tiers de ligne; on pourra donc, avec le *sphéromètre*, trouver le foyer, à un 1440e. près, c'est-à dire, à un tiers de ligne près.

La première idée de cet instrument vient de Roue, miroitier. L'abbé Bourier en a fait exécuter un, avec lequel il détermina les six rayons de courbure des verres d'une lunette de Dollond.

SPICCOLO; mot italien qui signifie *détaché*.

Ce mot, écrit sur la musique, indique des tons secs & bien détachés.

SPINELLE. Pierre à base d'alumine, placée, par sa dureté & sa beauté, parmi les pierres fines.

On divise les *spinelles* en deux sous-espèces : le rubis & le pléonaste; le premier, qui est rouge, doit sa couleur à l'acide chromique; le second, qui est noir, doit sa couleur au fer. *Voyez* RUBIS, PLEONASTE.

SPINOSA (Benoît), physicien, philosophe, né à Amsterdam, le 24 novembre 1632, mort à la Haye, le 21 février 1677.

Fils d'un juif portugais, marchand de profession, il étudia la langue latine sous un médecin; il employa quelques années à l'étude de la théologie, puis se consacra tout entier à l'étude de la philosophie.

Plus il acquéroit de connoissances, plus son esprit hardi & téméraire, formoit, sur la religion juive, des doutes que les rabbins ne pouvoient résoudre. Sa conduite, trop libre à leur égard, le brouilla bientôt avec eux, malgré l'estime qu'ils faisoient de son érudition; enfin, un coup de couteau qu'il reçut en sortant de la synagogue, l'engagea à se séparer tout-à-fait de la communion judaïque.

Cependant, cette séparation fut forcée: accusé de mépriser la loi de Moïse, les rabbins l'excommunièrent; alors il abjura, & embrassa la religion dominante du pays où il vivoit, & fréquenta les églises des Mennonites ou des Arméniens.

Pour philosopher avec plus de loisir, il quitta Amsterdam, & se retira à la campagne, où, de temps en temps, il s'occupoit à faire des microscopes & des télescopes.

De retour à la Haye, il menoit la même vie solitaire, & restoit quelquefois, trois mois de suite, sans sortir de son logis. C'est dans cette vie solitaire, qu'il posa les principes de cette philosophie qui le rendit célèbre, & que chacun condamna.

Spinosa suppose, dans son systême, « qu'il n'y a qu'une substance dans la nature; c'est l'étendue corporelle, & l'Univers n'est qu'une substance unique.

» On appelle *substance*, ce qui est en soi, ce qui se conçoit par soi-même. Cette substance existe par elle-même, elle est éternelle & indépendante.

» Comme substance, la substance n'a ni puissance, ni perfection, ni intelligence; ces attributs découlent des modifications d'une infinité desquelles elle est susceptible.

» Toutes ces modifications ou affections, existent dans la substance, & ne se conçoivent que par elle. Ce sont elles qui forment son intelligence & sa puissance. Ainsi, en se modifiant, la substance a formé les astres, les planètes, les animaux, leurs mouvemens, leurs idées, leurs desirs, &c.

» Modifiée en étendue, la substance produit les corps & tout ce qui occupe un espace; & modifiée en pensée, cette modification est l'ame de toute l'intelligence. »

Nous ne pousserons pas plus loin l'exposé de cette philosophie, qui a été combattue par Coper, dans son *Arcana atheismi revelata*; Roterdam, 1676, in-4°.; par dom François Lami, bénédictin; par Jacquelot, dans son *Traité de l'existence de Dieu*; par le Vassor, dans son *Traité de la véritable religion*, &c.

Plusieurs des contemporains de *Spinosa*, prétendent qu'il avoit un tel desir d'immortaliser son nom, qu'il eût tout sacrifié à sa gloire.

Quels que fussent les principes de philosophie qu'il publia, *Spinosa* conserva des mœurs pures; il fut sobre jusqu'à ne boire qu'une pinte de vin dans un mois. Quoique fils de juif, extrêmement désintéressé, il étoit d'un bon commerce, affable, honnête, officieux, fort réglé dans ses mœurs; sa conversation étoit agréable; il ne disoit rien qui pût blesser la charité ou la pudeur, ne juroit jamais, assistoit quelquefois au sermon, & il exhortoit à être assidu aux temples; enfin, il parloit toujours avec respect de l'Etre suprême.

SPINTHÈRE; σπινθηρ; s. m. Etincelle.

Ce nom a été donné aux minéraux qui brillent comme des étincelles.

SPINTHÉROMÈTRE; de σπινθηρ, *étincelle*; μετρόν, *mesure*; s. m. Mesure étincelle.

Cet instrument se compose d'un tube de verre T, *fig.* 1201, fermé aux deux extrémités, par deux plaques P*s*, Q*i*; une tige métallique VV, passe dans l'intérieur du tube; à l'extrémité de cette tige, est une boule métallique B, que l'on peut approcher plus ou moins du fond. Plaçant l'extrémité Q*i*, de ce tube, sur le corps électrisé, en même temps que l'autre extrémité P*s*, communique au réservoir commun, on approche peu à peu la boule du fond Q*i*, jusqu'à ce que l'étincelle, partant de ce fond, parvienne à la boule; alors, par la distance de la boule au fond du tube, on juge de la longueur de l'étincelle. *Voyez* ELECTROMETRE.

Nous devons à Leroy, de l'Académie des sciences, l'invention de cet instrument; il en a donné lui-même la description au mot ELECTROMÈTRE de l'*Encyclopédie* in-folio.

SPIRALE; σπειρα; spira; *schnecken formig*; s. f. Tour, entortillement.

En *géométrie*, la *spirale* est une courbe AEDBECG, *fig.* 1202, engendrée par deux sortes de mouvemens. Pendant qu'un corps en A, se meut circulairement au long du point C, une force pousse ou attire le corps A, vers le point C, de manière qu'au lieu de décrire le cercle AKHLA, ce corps, se rapprochant continuellement du point C, décrit la *spirale* AEDBFCG.

C'est par des *spirales* que viennent, au centre de

de leurs mouvemens, tous les corps dont la force centrifuge prévaut. Ainsi, les corps qui flottent sur une eau tournante, décrivent une courbe qui rentre toujours au-dessous d'elle-même, & qui diminue, jusqu'à zéro, l'étendue de ses révolutions; & ces corps arrivent au centre par une ligne *spirale*. De même, des corps qui circulent, en acquérant toujours une force centrifuge de plus grande en plus grande, ou dont la force centripède va toujours en diminuant, s'éloignent du centre de leur révolution par des lignes *spirales*, qui sortent toujours au-dessus d'elles-mêmes, & qui augmentent de plus en plus l'étendue de leur révolution.

Archimède étant l'inventeur de la *spirale*, on a donné à cette courbe, le nom de *spirale d'Archimède*.

Spirale (Lame). Lame courbée à la manière des *spirales*; tels sont les ressorts d'acier, de montres ou de pendules. *Voyez* Ressorts.

Spirale (Ligne). Ligne courbe, laquelle, dans ses révolutions autour d'un centre, s'en éloigne ou s'en rapproche continuellement. *Voyez* Spirale.

Spirale (Thermomètre). Thermomètre dont le réservoir est courbé en forme de *spirale*, pour établir un plus grand contact entre le liquide du thermomètre & l'air extérieur. *Voyez* Thermomètre.

SPIRE. Courbe spirale. *Voyez* Spirale.

SPIRIQUE; adj. de *spirale*. Courbe formée de la section d'un solide, faite par la circonvolution d'un cercle autour d'une corde, d'une tangente, ou d'une ligne extérieure.

Ces courbes, imaginées par Perseus, diffèrent des spirales. Voyez *Histoire des Mathématiques*, de Montucla.

SPODE; σποδος; s. f. Cendre.

On a donné le nom de *spode*, à la cendre du zinc calciné; à l'oxide de zinc. *Voyez* Zinc, Tutie.

SPODOMANCIE; de σποδος, *cendre*; μαντεια, *divination*; s. f. Divination par les cendres du feu qui a consumé les victimes. *Voyez* Téphramancie, Divination.

SPORADES; de σπειρω, *semer*; s. f. Étoiles qui ne font partie d'aucune constellation. *Voyez* Sparsiles.

On donne également le nom de *Sporades*, aux îles éparses de l'Archipel, pour les distinguer des Cyclades.

SQUELETTE; de σκελετος, *desséché*; ossea forma; *todtengereppe*; s. m. Réunion des os d'un animal, dépouillés des tégumens, des muscles, des vaisseaux, des glandes & des viscères, & rangés dans leur situation naturelle.

Squelette fantasmagorique. Morceau de carton découpé en forme de *squelette*, que l'on éclaire par-derrière, & dont on fait parvenir la lumière sur une toile, dans un lieu obscur.

C'est encore la peinture d'un *squelette* que l'on place dans une lanterne magique, & dont l'image, reçue sur un diaphragme, augmente ou diminue, en éloignant ou rapprochant la lanterne magique du diaphragme; par ce mouvement, le *squelette* paroît s'avancer ou se reculer des spectateurs. *Voyez* Lanterne magique, Fantasmagorie.

STABILITÉ; stabilitas; *daeru haftigkeit*; s. f. Ce qui est stable.

On dit, en *mécanique*, qu'un corps a de la *stabilité*, lorsqu'ayant été un peu écarté d'un plan horizontal, où il étoit en équilibre, il peut reprendre le même équilibre sur-le-champ, ou après quelques oscillations.

STADE; σταδιος; stadium; *stadte*; s. m. Mesure de chemin qui a 120 pas géométriques de long; c'est le *stade* des Gaules = 600 pas = 974 mèt.

Cette mesure varie dans différens pays & dans différens lieux de l'antiquité.

Le *stade* pythique = 76,09 toises = 148,3708 mètres.

Le *stade* nautique = 85,16 toises = 166,0567 mètres.

Le *stade* olympique = 99,16 toises = 193,3558 mètres.

Le grand *stade* d'Asie = 114,6 toises = 213,441 mètres.

STAGNATION; de stagnum, *étang*; stagnatio; *stillstand*; s. f. État des eaux stagnantes, qui ne coulent pas, qui forment une espèce d'étang.

On applique cette dénomination à tous les liquides en repos, & qui devroient couler; tels sont les fluides, le sang, les humeurs, dans une des cavités du corps.

De la *stagnation*, résulte souvent la corruption; telle est la *stagnation* des eaux des marais, de quelques ruisseaux, dans lesquels se trouvent des substances animales ou végétales, susceptibles de décomposition.

STAÏA. Mesure pour les grains, employée en Italie.

A Bergame, le *staïa* = 1,628 boisseau = 21,164 litres.

A Livourne, le *staïa* = 1,863 boisseau = 24,219 litres.

A Florence, le *staïa* = 1,867 boisseau = 24,271 litres.

STAÏO. Mesure pour les grains, en usage en Italie.

A Turin, le *staïo* = 2 emmes = 3,015 boiss. = 39.195 litres.

A Parme, le *staïo* = 16 quartarosa = 4,05 boiss. = 52,65 lit.

STALACTIQUE; de σταλαζω, *distiller*; λιθος, *pierre*; stalactitus; *stalactite*; s. m. Pierre formée par stillation.

C'est ainsi que se forment ces pierres qui pendent aux voûtes des grottes. De l'eau s'infiltrant à travers des pierres calcaires, dissolvant une partie de la chaux carbonatée qui les forme, parvenant à la voûte de la grotte, l'eau s'évapore, & la chaux carbonatée restant, reçoit une nouvelle eau & un nouveau dépôt. C'est ainsi que se forment les belles *stalactiques* que l'on admire dans les grottes.

STALAGMITE; même origine que *stalactique*; stalagmitas; *stalagmite*; s. f. Dépôt ou concrétion calcaire, qui se forme sur le sol des grottes.

De l'eau, tenant en dissolution de la chaux carbonatée, tombe sur le sol des grottes; l'eau s'évapore & la chaux carbonatée reste.

Il suit de-là, que la différence qui existe entre les *stalactiques* & les *stalagmites*, est que, les premiers se déposent au sommet des grottes, & les secondes sur la base.

STAPHYLOME; σταφυλωμα. Dilatation & protubérance totale ou partielle, soit de la cornée, soit de la sclérotique.

Si la protubérance est uniforme, elle représente assez bien une grappe de raisin, σταφυλη; si elle est inégale, elle a quelque ressemblance avec une partie d'une grappe de très-petits grains de raisin.

STARELLO. Mesure sitométrique de Sardaigne = 3,857 boisseaux = 50,141 litres.

STATION; de stare, *s'arrêter*; statio; *stillstand*; s. f. Demeure, lieu de repos, séjour.

STATION, en *astronomie*, est la position ou l'apparence d'une planète au même point du ciel, lorsque son mouvement paroît nul.

Toutes les planètes se meuvent autour du soleil. En observant ces corps célestes de la surface de la terre, qui se meut comme eux, & dans le même sens, d'occident en orient, il en résulte une apparence irregulière dans leur cours. Souvent leur mouvement paroît plus rapide qu'il n'est réellement; d'autres fois il paroît moindre; enfin, elles semblent aller en arrière, c'est-à-dire, d'orient en occident. Dans cette circonstance, elles sont dites *rétrogrades*. Entre le mouvement direct apparent des planètes, & leur mouvement rétrograde, il existe un intervalle plus ou moins grand, dans lequel elles paroissent stationnaires. *Voyez* PLANÈTES, MOUVEMENT DIRECT, RÉTROGRADATION.

A chaque révolution synodique des planètes, il y a deux *stations*; l'une, immédiatement avant que la planète soit rétrograde, & l'autre, dans le moment où elle cesse de l'être.

STATION, en *géométrie*, est un lieu qu'on choisit pour faire quelques observations, prendre un angle, ou toute autre mesure analogue.

STATION, en *anatomie*, est la position de l'animal sur ses membres.

Un grand nombre d'animaux ont leur *station* sur quatre membres, les quadrupèdes; quelques-uns, les bipèdes, stationnent sur deux membres; l'homme, quadrupède de son espèce, stationne sur deux membres, comme les bipèdes.

De-là, difficulté que les enfans éprouvent à se tenir debout; quelques physiciens ont voulu inférer, que la *station* naturelle de l'homme devoit être sur ses quatre membres; mais la position de la tête, celle des yeux, de l'odorat, & la disposition de la bouche pour prendre ses alimens, ont prouvé que la *station* de l'homme devoit être droite, sur deux pieds. D'ailleurs, on ne trouve aucune variété de l'espèce humaine, quelque sauvage qu'elle soit, chez laquelle l'homme ne se tienne naturellement droit.

Plusieurs physiciens se sont demandé quelle devoit être la position des pieds de l'homme, pour que sa *station* soit la plus favorable & la plus commode? Pour concevoir les solutions proposées, il faut d'abord savoir que la position des deux pieds forme un trapèze, en menant deux lignes droites, l'une d'un talon à l'autre, & l'autre, de la pointe d'un pied à celle de l'autre, auquel trapèze on a donné le nom de *surface de sustension*, & que l'homme ne peut avoir de position fixe, qu'autant que la verticale, menée de son centre de gravité, tombe dans cette surface.

Parent a avancé, que le trapèze de sustension avoit le plus d'étendue, & que la *station* devoit présenter le plus de solidité, lorsque l'angle d'ouverture, formé par les deux pieds, étoit de 38° 56'. Barthez pense, au contraire, que la position la plus favorable à l'homme, est d'avoir les pieds tournés en dedans. Bichat prend une moyenne entre les deux opinions; il conclut, de la disposition des muscles, dépendante de celle des pieds, que la position la plus favorable à la *station* de l'homme, est d'avoir les deux pieds parallèles.

Dans l'état adulte, lorsque toutes les parties du corps sont arrivées à leur point de perfection, l'homme, dans l'état de *station*, se tient droit. Il peut diminuer la grandeur de la surface de sustension, & se maintenir dans une *station* parfaite, même sur un seul pied; mais, depuis l'enfance jusqu'à l'âge adulte, & depuis celui ci jusqu'à la

vieillesse, la *station* éprouve de grandes modifications.

Ainsi, dans l'enfance, la disproportion entre toutes les parties qui le composent, la foiblesse des muscles, qui sont encore mucilagineux, empêche les enfans de se tenir droit. Dans la vieillesse, la débilité musculaire, la flexion du cou, la déjection de la tête, nécessitent une position courbe dans la *station*. Aussi, l'équilibre du vieillard n'est maintenu que par une suite de déviations alternatives, en avant & en arrière, de la direction naturelle de diverses parties du corps, depuis la tête jusqu'aux pieds; &, malgré cette disposition, la *station* du vieillard ne sauroit être prolongée, elle exige quelque point fixe en avant, comme celui que fournit l'usage d'une canne.

Nous croyons inutile d'entrer ici dans les détails des *stations* extrêmement difficiles, que les danseurs, les équilibristes, exécutent continuellement; il faut que, dans toutes leurs positions, quelque difficiles ou gracieuses qu'elles paroissent, leur centre de gravité tombe, perpendiculairement, sur la surface de sustension, quelque petite qu'elle soit, ou que, par un mouvement particulier, ils les y amènent constamment. *Voyez* Danse.

Station, étoit, dans l'Orient, la stance, ou journee de chemin; elle étoit habituellement de trente milles.

En Perse, la *station* est de vingt quatre milles, ou de huit paralanges, dont chacun contient trois milles. *Voyez* Mille, Parasange.

STATIONNAIRE; même origine que *station*; stationarius; *stillstehend*; adj. Qui semble n'avancer ni reculer; qui semble rester à la même place.

Stationnaire (Planète). Position d'une planète & de la terre, telle que, vue de la terre, la planète paroît rester dans le même point du ciel, ce qui tient au double mouvement de la planète & de la terre, dans le même sens.

Une planète est *stationnaire*, pendant le temps qui s'écoule entre le moment où elle cesse d'être directe, & celui où elle devient rétrograde. *Voyez* Station, Planète stationnaire.

STATIQUE; *de* stare, *s'arrêter*; statica; *gewichtkunst*; s. f. Partie de la *mécanique* qui a pour objet la loi de l'équilibre des corps, ou des puissances qui agissent les unes sur les autres.

La science connue sous le nom de *mécanique*, a été divisée en deux parties; la *statique*, ou les corps considérés dans l'état de mouvement. *Voyez* Mécanique, Dynamique.

Tous les ouvrages de mécanique sont maintenant précédés d'une *statique*; il est même des *statiques* qui sont écrites séparément, & enseignées comme une introduction à la mécanique.

On distingue deux sortes de sciences de l'équilibre: l'une, appliquée aux corps solides; on lui a conservé le nom de *statique*; l'autre, appliquée aux corps fluides; on la nomme *hydrostatique*. Voyez Hydrostatique.

Il existe deux méthodes d'enseigner & d'employer la *statique*: la première est la *méthode synthétique*; elle est propre aux personnes qui font journellement usage de la géométrie pratique & du tracé graphique; tels sont les architectes, les machinistes & autres; cette méthode n'exige que des connoissances mathématiques peu étendues, principalement celle des proportions, & l'usage habituel de la géographie pratique: la seconde, la *méthode analytique*, est propre aux analystes, aux mécaniciens; elle exige des connoissances très-étendues en mathématiques, même celles de l'analyse des infiniment petits, c'est-à-dire, du calcul intégral & différentiel. On trouve des exemples de ces deux méthodes: la première, dans le *Traité élémentaire de statique, à l'usage des colléges de la marine*, par Gaspard Monge; la seconde, dans le *Traité de mécanique* de M. D. Poisson, destiné à MM. les élèves de l'Ecole polytechnique.

Monge a divisé sa *statique* en quatre parties: 1°. de la composition & de la décomposition des forces; 2°. des momens; 3°. des centres de gravité; 4°. de l'équilibre des machines. Cette dernière partie est sous-divisée en trois articles; (*a*) de l'équilibre des forces qui agissent les unes sur les autres au moyen des cordes; (*b*) de l'équilibre du levier, des poulies, des moufles, du tour, des roues dentées; du cric; (*c*) de l'équilibre du plan incliné, de la vis, du coin.

Dans la *Mécanique* de M. Poisson, la *statique* est divisée en sept parties: 1°. de l'équilibre d'un point matériel; 2°. de l'équilibre d'un corps solide, dans lequel on examine, (*a*) la composition & l'équilibre des forces parallèles; (*b*) des forces dirigées dans un même plan; (*c*) des forces dirigées d'une manière quelconque dans l'espace; 3°. théorie des momens; 4°. application à l'équilibre, des corps pesans, & aux centres de gravité; 5°. du frottement; 6°. de l'équilibre des corps flexibles; 7°. le principe des vitesses virtuelles; il ajoute, comme addition, une application aux machines simples, la démonstration du parallélogramme des forces, les cordes, le levier, la poulie & les moufles, le treuil & les roues dentées, le plan incliné & la vis, le coin; enfin, la loi générale de l'équilibre dans les machines.

Pour faire apprécier quelle différence présentent ces deux méthodes, nous allons nous proposer la solution d'une même question: déterminer la position du centre de gravité d'un triangle.

Méthode synthétique. Après avoir mené, par le sommet A, *fig.* 1203, d'un des angles, & par le milieu D, du côté opposé, la droite A D; si l'on conçoit l'aire du triangle divisée en une infinité d'élémens, par des droites parallèles à B C, le

centre de gravité de chacun de ces élémens sera dans son milieu, & par conséquent, sur la droite A D; donc, le centre de gravité de leur système, qui sera celui de l'aire du triangle, sera sur cette même droite; par la même raison, si, du sommet B, d'un autre angle, & par le milieu E, du côté opposé, on mène une droite D E, cette seconde droite contiendra le centre de gravité; donc, ce centre se trouvera sur la droite A D, & sur la droite B E; donc il se trouvera au point D F, d'intersection des deux droites.

Méthode analytique. Je prends le sommet C, *fig.* 1203 (*a*), pour origine des coordonnées; l'axe C y, parallèle à la base AB, & par conséquent, l'axe C x, perpendiculaire à cette même base. Les courbes qui terminent l'aire proposée, sont, dans ce cas, les deux droites C A, C B, passant par l'origine, & dont je représenterai les équations par ... $y = ax$ & $y' = a'x$.

Les formules générales deviendront donc, en y substituant ces valeurs de y & y' :

$$\lambda = \int (\alpha - \alpha')\, x\, dx$$
$$\lambda y = \tfrac{1}{2} \int (\alpha^2 - \alpha'^2)\, x^2\, dx$$
$$\lambda x = \int (a - a')\, x^2\, dx.$$

Ces intégrales doivent être prises depuis $x = o$, qui répond au point C, jusqu'à $x = h$, en désignant par h, la hauteur C D du triangle; d'où l'on conclut :

$$\lambda = (\alpha - \alpha')\frac{h^2}{2}$$
$$\lambda y = (\alpha^2 - \alpha'^2)\,\frac{h^3}{6}$$
$$\lambda x = (\alpha - \alpha')\frac{h}{3}.$$

Et par conséquent : $y = (\alpha - \alpha')\frac{h}{3}$ .. $x = \frac{2h}{3}$.

Prenons donc C E $= \frac{2}{3} h = \frac{2}{3}$ C D, & élevons la perpendiculaire E G, égale à cette valeur de y, le point G sera le centre de gravité demandé.

Nous ne pousserons pas plus loin la comparaison des deux méthodes.

STATIQUE CHIMIQUE. Titre d'un ouvrage de chimie, publié par Berthollet, dans lequel cet homme illustre démontre que tous les phénomènes chimiques, de composition & de décomposition des corps, dépendent de l'équilibre entre trois actions : 1°. des affinités chimiques; 2°. des masses; 3°. de la tendance aux trois états, solide, liquide & gazeux.

STATIQUE DES VÉGÉTAUX. Titre d'un ouvrage publié par Hales, dans lequel il enseigne l'art de faire des expériences, par lesquelles on puisse déterminer l'équilibre, & le mouvement des fluides, qui coulent dans les vaisseaux des plantes.

STATISTIQUE; de στασις, *état*, *gouvernement*; τεχνη, *art*; statistica; *statistick*; f. f. Science du gouvernement.

C'est, en *économie politique*, la partie qui a pour objet de faire connoître les richesses & les forces d'un Etat, en présentant le tableau de son étendue territoriale, de sa population, de sa production, de ses fabriques & de son commerce.

STÉARINE; de στεαρ, *suif*; f. f. Matière grasse, abondante dans le suif.

Cette matière est souvent combinée à l'élaïne, & se rencontre, non-seulement dans les graisses animales, mais encore dans plusieurs substances végétales; comme la cire végétale, le pollen des fleurs, le vernis des feuilles, &c.

STEEN. Poids variable, connu, dans différentes parties de l'Allemagne, sous le nom de *pierre*.

		Livres.	Kilogr.
A Lubeck, le *steen*	= 10 liv.	= 9,854	= 4,7185
Amsterdam,	= 10 liv.	= 10,046	= 4,9414
	= 15 liv.	= 15,067	= 7,367
Gotha.......	= 22 liv.	= 22,95	= 10,2445
Konigsberg...	= 32 liv.	= 30,61	= 14,9682

STÉGANOGRAPHIE; de στεγανος, *caché*; γραφω, *écrire*; steganographia; *steganographie*; f. f. Ecriture cachée.

Depuis long-temps, on a fait usage de l'art d'écrire d'une manière obscure, soit en signes, soit en chiffres, de sorte qu'on ne puisse être entendu que de son correspondant.

S'Gravesande a fait un petit Traité dans lequel il applique, avec beaucoup de clarté, les règles qu'il a données sur l'art de déchiffrer.

STEIN ou PIERRE. Poids variable, en usage en Allemagne & en Angleterre.

A Brunswick, le *stein* = 10 liv. = 9,519 liv. = 4,6547 kilog.

A Hambourg, il y en a deux; l'un pour la laine = 10 liv. = 9,884 liv. = 4,8343 kilog.

L'autre, pour le lin = 20 liv. = 19,79 liv. = 9,677 kilog.

Dans le Hanovre = 10 liv. = 9,947 liv. = 4,8640 kilog.

A Bremen = 10 liv. = 10,43 liv. = 5,1002 kilog.

En Angleterre, pour la laine = 14 liv. = 12,9 liv. = 6,3081 kilog.

A Leipsick = 22 liv. = 20,91 liv. = 10,2249 kilog.

STÉNOGRAPHIE; de στενος, *étroit*; γραφω, *écrire*; stenographia; *stenografie*; f. m. Ecriture serrée, réduite.

C'est une écriture abréviative, dont les caractères, faciles à former, sont tels, que l'on puisse écrire aussi vîte que la parole, lorsqu'elle est prononcée lentement.

Il feroit difficile de faire connoître ici cette manière d'écrire, parce que chaque profeffeur de *fténographie* a des principes & des caractères différens, ou tels, qu'un fténographe ne puiffe lire ce qu'un autre fténographe aura écrit. Ainfi, quel que foit le principe que l'on adopte, tout l'art confifte à réduire l'écriture dans le plus petit efpace, en adoptant des fignes, des caractères ou des abréviations.

On pratique la *fténographie* depuis long-temps; Xénophon en faifoit ufage pour fuivre la parole de Socrate. Un des plus habiles, parmi les Romains, étoit Tyron; on défignoit même, à cette époque, la *fténographie*, par le nom de notes *tyroniennes*. On en fit ufage en France, jufque vers la fin du neuvième fiècle.

STÈRE; de *στερεος*, *folide*. Mefure de folidité en ufage en France. Cette mefure eft d'un mètre cubé = 0,15506 toife cube = 29,172 pieds cubes.

STÉRÉOBAR; de *στερεος*, *folide*; *βαρος*, *poids*; f. m. Inftrument deftiné à pefer les folides & à prendre leur pefanteur fpécifique. Voyez *Annales de Chimie*, tom. XXVI, pag. 20.

STÉRÉOGRAPHIE; de *στερεος*, *folide*; *γραφη*, *écriture*; ftereographia; *ftereografie*; f. f. Defcription des corps folides.

C'eft, en *géométrie*, l'art de deffiner, fur un plan, les folides dans toutes leurs pofitions, leur interfection. C'eft une projection complète.

Plufieurs deffinateurs confidèrent la *ftéréographie* comme une branche de la perfpective, ou plutôt, comme la perfpective même des corps folides. *Voy* PERSPECTIVE, SCÉNOGRAPHIE, PROJECTION.

STÉRÉOGRAPHIQUE; même origine que *ftéréographie*; adj. Qui appartient à la ftéréographie.

STÉRÉOGRAPHIQUE (Projection). C'eft, en *aftronomie*, une projection du ciel, dans laquelle on fuppofe que l'œil eft placé fur la furface de la fphère. *Voyez* PROJECTION.

STÉRÉOMÉTRIE; de *στερεος*, *folide*; *μετρον*, *mefure*; ftereometria; *fterometrie*; f. f. Mefure des folides.

C'eft cette partie de la *géométrie*, qui enfeigne la manière de mefurer les corps folides, c'eft-à-dire, de trouver la folidité ou le contenu : quelles que foient les formes, fphériques, cylindriques, cubiques, des vafes, des vaiffeaux, enfin, des corps irréguliers. *Voyez* SOLIDE, SOLIDITÉ.

STÉRÉOTOMIE; de *στερεος*, *folide*; *τεμνω*, *couper*; ftereotomia; *ftereotomie*; f. f. Art de couper les corps folides.

Ainfi, la coupe des pierres, l'art de la charpente, la menuiferie, &c., font partie de la *ftéréotomie*.

STÉRÉOTYPAGE; de *στερεος*, *folide*; *τυπος*, *type*, *caractère*; f. m. Multiplication des écritures, avec des planches folides.

On peut reporter le *ftéréotypage* à l'origine de l'imprimerie, puifqu'à cette époque, tout s'imprimoit avec des planches en bois, d'une feule pièce. Un grand perfectionnement, dans l'imprimerie, a été de fubftituer des caractères mobiles aux planches. Le premier procédé avoit l'inconvénient, d'exiger autant de planches que l'ouvrage avoit de pages. Par le fecond procédé, on pouvoit, après avoir tiré avec une planche le nombre d'exemplaires que l'on defiroit, défaire cette planche, & fe fervir des mêmes caractères pour en compofer une nouvelle; mais, on étoit obligé de tirer, de fuite, le nombre d'exemplaires voulu, tandis qu'avec des planches en bois, on pouvoit ne tirer que fucceffivement, & en raifon des befoins.

Dans la fuite, on regretta la facilité de tirer les exemplaires, feulement à mefure du débit, & c'eft le befoin de réunir cet avantage à ceux des caractères mobiles, qui a donné naiffance à l'art du *ftéréotypage*, tel qu'il exifte aujourd'hui.

Ceux qui s'occupèrent les premiers de ce projet, imaginèrent de compofer des pages avec des caractères mobiles, en ufage dans l'imprimerie, d'enfoncer cette planche dans de l'argile ou du plâtre, & de former, ainfi, une planche creufe, ou un moule, dans lequel on couloit du métal, qui donnoit une planche folide, propre à être imprimée.

Plufieurs avantages réfultèrent de ce mode de compofition : 1°. on ne tiroit les feuilles d'un exemplaire, qu'à mefure des befoins; 2°. les planches coulées avoient peu d'épaiffeur, & n'exigeoient pas une mife de fonds trop confidérable; 3°. on employoit moins de caractères mobiles que dans l'impreffion ordinaire.

On regarde comme le plus ancien effai, en ce genre, le calendrier qu'on place à la tête des livres d'églife. Lottin affure, que ce fut vers la fin du dix-huitième fiècle, que ce procédé fut mis en pratique.

Vers 1725, un orfévre d'Edimbourg, William Ged, conçut auffi l'idée d'imprimer des livres avec des planches moulées. Après avoir compofé avec des caractères mobiles, il imprimoit dans du plâtre, & couloit, dans ce moule, le métal propre à former la planche.

Depuis 1784 jufqu'en 1789, plufieurs perfonnes, entre lefquelles on diftingue Hoffmann, Carez, &c., firent plufieurs effais dans le même genre; mais c'eft principalement à la création des affignats, que l'art du *polytypage* eft redevable des progrès & des perfectionnemens auxquels il eft parvenu depuis.

Un des procédés dont on atteignit le plus tôt la perfection, fut le *polytypage* des planches à graver : opération qui fut confiée à Hermann; mais le *stéréotypage* des planches, ou formes en caractères saillans, pour imprimer avec les procédés ordinaires de l'imprimerie en lettres, éprouva plus de difficultés.

Celui des moyens qui paroît le plus propre à vaincre les difficultés, & vers lequel les artistes dirigèrent toutes leurs recherches, fut de réunir les matrices isolées de toutes les parties de l'alignat, gravées en creux, pour en former un seul tout, une matière unique; ensuite, il falloit trouver une puissance pour porter la matrice contre la matière en fusion, ce qui donna naissance à la machine à clicher.

Clicher, c'est faire tomber perpendiculairement, subitement & avec force, une matrice sur du métal en fusion, prêt à se solidifier, pour en retirer l'empreinte de la matrice. Nous nous dispenserons de décrire cette machine.

Herhan, imprimeur & fondeur de caractères, obtint, le 8 nivôse an 6, un brevet d'invention pour construire des planches polytypées. Son procédé consiste à faire des caractères mobiles, gravés en creux; à composer, avec ces caractères, des pages qui forment une matrice, une empreinte nette & sans defaut, puis, de clicher ces planches; mode qui avoit un grand avantage sur celui que l'on employoit auparavant.

M. Firmin Didot a obtenu un brevet d'invention le 6 nivôse an 6, pour un autre procédé, qui consiste, à composer une page d'impression avec des caractères ordinaires, à renverser cette planche sur une table de pierre, puis à souder toutes les lettres avec une plaque métallique.

Aujourd'hui, M. Firmin Didot emploie un autre procédé. Il fait fondre des caractères mobiles d'un métal particulier, fait composer, avec ces caractères, la page qu'il veut stéréotyper, fait enfoncer cette planche dans une masse de plomb pur, pour en obtenir une matrice paginaire; & de cette matrice, il obtient une empreinte en relief, au moyen du clichage.

Parmi les avantages qui doivent résulter du *stéréotypage*, on remarque principalement les suivans:

1°. Les caractères, fixés à une planche solide, ne peuvent ni couler ni être transportés, & la correction, une fois obtenue, ne peut plus être altérée;

2°. La diminution du prix de la vente des auteurs français & étrangers, prix qui doit être, environ, un tiers au-dessous de celui des autres éditions;

3°. La certitude de remplacer un volume perdu, au prix partiel de la valeur totale de l'ouvrage;

4°. Pour le libraire-imprimeur, l'avantage inappréciable de ne tirer des exemplaires, qu'à mesure du débit, & d'éviter, par-là, des avances immenses de papier & de frais de magasin.

STERNUTATION; sternutatio; s. f. Action d'éternuer.

Cette action, la *sternutation*, est ordinairement précédée par une sensation de chatouillement de la membrane pituitaire. Cette sensation peut être produite en touchant l'intérieur du nez avec un crin, une barbe de plume, du papier roulé en forme d'étoupe.

Mais, indépendamment de ces causes matérielles ou directes, l'éternuement reconnoît plusieurs causes sympathiques, telles que l'impression d'une lumière vive sur l'œil, un malaise d'estomac, le refroidissement des pieds, l'application d'une liqueur spiritueuse sur la partie antérieure du palais.

Quelques recherches que l'on ait faites, jusqu'à présent, les causes immédiates de l'éternuement nous sont tout-à-fait inconnues.

STÉTHOSCOPE; de στῆθος, *poitrine*; σκοπέω, *j'examine*; stetoscopum; s. m. Instrument destiné à l'audition des sons, ou des bruits variés, produits dans la poitrine.

Avant la découverte du *stéthoscope*, par M. Laennec, à peine osoit-on admettre la possibilité, même du phénomène physique, sur lequel est basé l'usage de cet instrument; savoir, l'appréciation, à travers les parois pectorales, des sons & des mouvemens produits dans leur enceinte.

STIBIÉ; *de* stibium, *antimoine*; adj. Ce qui tient à, ce qui contient de l'antimoine.

Stibié (Tartre). Combinaison de potasse & d'antimoine, employée comme purgatif. *Voyez* Emétique, Tartrate de potasse antimonié, Tartre stibié.

STICHOMANCIE; de στίχος, *vers*; μαντεία, *divination*; stichomantia; *stikomantii*; s. f. Art de deviner par le moyen des vers.

Les vers des Sibylles & les poésies d'Homère & de Virgile, servoient ordinairement à cet usage. Les Chrétiens se servoient du Psautier & de la Bible; ils prenoient pour signe de la volonté de Dieu, le premier endroit sur lequel ils tomboient. *Voyez* Divination.

STILLATION; *de* stillare, *tomber goutte à goutte*; agere, *faire*; stillatio; *stillation*; s. f. Filtration de l'eau à travers les terres.

On dit aussi *stillatoire*, pour ce qui tombe goutte à goutte, ce qui distille, & *distillicide*, en parlant de l'eau qui tombe d'un toit.

STIORA. Mesure d'arpentage en usage à Livourne.

Le *stiora* = 66 perches carrées = 0,1094 arpent = 0,559: hectare.

STIORO. Mesure d'arpentage en usage à Florence.

Le *stioro* = 12 panori = 48 cannes carrées = 0,1146 arpent = 0,5852 hectare.

STŒCHOLOGIE; de στοιχεῖον, *élément*; λόγος, *discours*; stœchologia; s. f. Discours ou traité sur les élémens.

C'est la partie de la physique générale qui a pour objet, la recherche & l'explication de la nature, & des propriétés des élémens ou des principes.

STIMULANT; *de* stimulus, *aiguillon*, *ou* stimulare, *piquer*; stimulans; adj. & subs. Tout ce qui a la faculté d'animer la vitalité, d'exciter un mouvement physique ou moral.

Ainsi, un discours, des tableaux, des actions, des lectures, le calorique, la lumière, un air sec & chaud, le printemps, l'été, des exercices musculaires spontanés, des alimens animaux chargés d'osmazone, des alimens végétaux fortement épicés; le café, les liqueurs fermentées, les liqueurs de table, les bains chauds, l'électricité, &c., sont des *stimulans*.

STOF. Mesure de liquides, en usage à Revel.

Le *stof* = 1,269 pinte = 1,1832 litre.

STOFFE. Mesure pour les liquides, en usage à Dantzick.

Il existe deux sortes de *stoffe*; le premier, pour la bière = 2,452 pintes = 2,3035 litres.

Le second, pour le vin = 1,85 pinte = 1,7259 litre.

STOÏCISME; de στοά, *portique*; constantia philosophica; s. m. Philosophie que Sténon enseignoit sous le portique, à Athènes.

Ce fut la philosophie des plus grands hommes, tels que Caton d'Utique, Junius Brutus, Sénèque, Lucain, Pline l'ancien, Tacite, Epictète, Marc-Aurèle, Antonin. Plusieurs Pères de l'Eglise admirèrent si hautement la morale des stoïciens, qu'ils crurent y reconnoître les plus sublimes vertus évangéliques; tels furent saint Augustin; saint Justin, martyr; saint Clément d'Alexandrie, saint Jérôme, saint Nil, &c.; & dans les temps modernes, saint Charles Boromée, &c.

On peut diviser le *stoïcisme* en deux parties: 1°. morale; celle qui donne la force de supporter les maux de la vie, qui élève l'homme au-dessus des misères humaines, qui nous rend maîtres de tout ce qui dépend de nos pensées, de nos desirs, de nos mouvemens, de nos inclinations, de nos aversions, de tous nos actes volontaires, qui augmente nos forces corporelles, & nous fait parvenir à une grande vieillesse; c'est cette partie que les Pères de l'Eglise ont admirée.

2°. Physique, qui a pour objet la formation & la grandeur de l'Univers; c'est la seule que nous allons rapporter.

Selon les stoïciens, l'esprit est un corps, puisqu'il nous produit animaux: les élémens du Monde sont destructibles par l'ecpyrose ou par l'embrasement universel, qui doit consumer l'Univers, afin de le renouveler. En effet, Dieu, ou le principe igné, doit réduire un jour en lui toute la nature qu'il a produite, en devenant de feu, l'air, l'eau & la terre. Celle-ci, centre du Monde, est le résidu, les scories éteintes qui entourent les autres élémens, & le feu s'est retiré à la circonférence des cieux; mais, peu à peu, le feu reviendra gagner le centre terrestre, puis, après une nouvelle combustion & incinération, il retournera vers la circonférence ou aux cieux, pour renouveler la nature.

Cet Univers est un grand animal embrasé, doué d'intelligence, de sentiment & de raison, d'où nous extrayons la nôtre, ainsi que les autres animaux en tirent la leur. De-là, notre ame est une portion extraite de cette flamme intelligente, qui organise tout. Cette ame ignée s'insinue dans nos corps, pénètre dans nos nerfs, se dépose plus abondamment dans notre cerveau, région principale, zône éthérée du microcosme: le cerveau étant ainsi le soleil, dont les irradiations régissent notre machine, comme le soleil est le cerveau du Monde, car ses rayons envoient le plus pur éther de la vie, dans le sein des animaux & des fleurs, & jusqu'au fond des ondes où descendent les poissons. Lorsque toute l'humidité sera consumée, le Monde desséché périra par l'embrasement. Ainsi, le feu assimilera en sa substance la terre & tous les astres, dans un vaste incendie, lorsque les destins seront accomplis; puis le Monde, après avoir été consumé, sera de nouveau reconstruit, comme à présent.

Il y a deux espèces de feu, l'*inartificiel*, comme celui de nos foyers, qui détruit, & le *feu artisan*, ou la nature, qui anime toutes les créatures vivantes, les fait croître, nourrir, se multiplier.

Ce feu soutient toutes les parties du Monde, fait germer les semences & developper les végétaux. On voit aussi le feu du soleil, faire éclore les fleurs & mûrir les fruits; donc, le soleil est vivant, puisqu'il distribue la flamme de la vie, &, sans doute, il nourrit à sa surface des animaux d'une vivacité, d'une impétuosité excessive, par l'excès de sa vitalité. Ainsi, les esprits des hommes sont plus ardens, plus ingénieux, là où les rayons du soleil sont plus vifs; tandis que l'intelligence s'obscurcit dans un pays opaque & nébuleux.

D'après les stoïciens, l'ame est un esprit chaud, par lequel nous sommes mûs & nous respirons; notre vie ne dure qu'autant que cet esprit existe.

Emanées de cette ame incorruptible, ou de cette flamme génératrice de l'Univers, les ames fortes des favans & des fages, ne périffent point comme les débiles efprits des vicieux & des ignorans, mais elles perféveréront jufqu'à l'ecpyrofe, où elles fe rejoindront à leurs fources fuprêmes.

L'ame a huit organes : 1°. la faculté princeffe ou la plus élevée, qui, du cerveau, gouverne toutes les autres, forme nos volontés, nos fentimens, nos defirs, & qui s'étend, de cette citadelle, dans tous les organes du corps, ainfi que les bras d'un polype; 2°. la faculté de parler; 3°. la vue ou les yeux, defquels fortent des rayons ignés, par lefquels nous appercevons, même les ténèbres; 4°. l'ouie, qui s'opère quand l'air eft frappé & ondoyant; il envoie les rayons fonores à l'oreille; 5°. l'odorat; 6°. le goût; 7°. le tact; 8°. enfin, le fens voluptueux de la génération.

Enfin, il y a des dieux, felon les ftoïciens; ils gouvernent le Monde, & prennent foin des hommes qui font leurs enfans. Le Dieu fuprême eft un efprit igné, fans forme, mais revêtant toutes les formes, s'affimilant toutes chofes, éternel, bienfaifant; les autres font des divinités périffables ou fubalternes, qui ont befoin d'alimens : le Dieu fuprême fe nourrit jufqu'à ce qu'il ait dévoré ou confumé l'Univers. Cet efprit, ordonnant le monde fuivant les deftins, pénètre dans cette machine immenfe, qu'il foutient & répare, fuivant fa providence, qui eft particulière, mais pour chacun des hommes. Aucun grand homme n'exifte fans l'appui ou l'infpiration de Dieu, qui fufcite nos plus belles penfées, & nous anime d'une flamme facrée d'enthoufiafme pour la vertu. La conftitution du monde n'eft pas telle, que les maladies & la douleur y entrent comme principes néceffaires; mais, en y plaçant les biens, le mal y a pénétré en même temps, par une cohérence indifpenfable : en forte que les vertus ne fauroient fubfifter, fans avoir des vices égaux pour antagoniftes.

STONE; du faxon *ftone*, pierre; f. f. Mot anglais, qui a plufieurs fignifications.

D'abord, il eft pris comme pierre, puis comme poids.

Selon les différens objets que l'on veut pefer, le *ftone* a plufieurs valeurs. Pour le fer, la laine, &c., fon poids eft de 14 livres avoir de poids; pour le foin, la viande, il eft de 7 livres avoir de poids. *Voyez* STEIN.

STORAX; στυραξ; ftorax; *ftorax;* f. m. Sorte de réfine aftringente qui découle du *ftyrax officinale.*

Cette réfine a une odeur très-forte; elle donne, à l'analyfe, une huile volatile, un acide concret & une huile epaiffe. *Voyez* RÉSINE.

STORE; *de* foterea, *étendre; natte de jonc;* f. m. Efpèce de rideau de jonc, de coutil ou de taffetas, qui s'élève & fe baiffe par un reffort, & qu'on met devant une fenêtre ou une portière de carroffe.

STRABISME; στραβος; oculorum diftortio; *fchielen des augen.* Mauvaife conformation des yeux, qui confifte, dans une direction dépravée du globe de l'œil, qui rend louche, & fait regarder de travers, foit en haut, foit en bas, foit fur les côtés.

Quelque nombreufes que foient les explications qu'on a données du *ftrabifme*, on n'en connoît de naturelles que deux efpeces : celui qui eft dû à la diminution de l'action d'un des mufcles du globe, & celui qui eft dû à la diminution de force dans les deux yeux. Buffon a, en quelque forte, prouvé cette dernière, par un grand nombre d'expériences, en faifant voir qu'un grand nombre de *ftrabites* écartent naturellement, par un mouvement machinal, l'œil foible, parce que la fenfation de l'image qu'il tranfmettoit au cerveau, feroit moins nette que celle qui eft tranfmife, à cet organe, par l'autre œil; & que, de cette réunion, naîtroit une confufion qui n'a pas lieu, lorfqu'on fe fert feulement d'un œil bien conftitué.

Dans un grand nombre de circonftances, le *ftrabifme* fe forme, parmi les enfans nouveau-nés, ou à la mamelle, par un effet de la fituation habituelle de leur berceau, & par fuite, de l'effort que font les enfans, pour tourner les yeux vers le point duquel vient la lumière; ce qui, par une action forcée & continuelle, affoiblit un des mufcles de l'œil, qui fe trouve le plus éloigné de ce point. Pour détruire ce mauvais effet, lorfqu'il commence à fe former, on change la fituation des enfans; on met, du côté oppofé, les objets qui les attachoient; on leur met des mouches de taffetas gommé, pour leur faire tourner les yeux de ce côté.

Paul d'Ægine a inventé un mafque qui couvre les yeux, & où il n'y a que deux petits trous, correfpondans au centre de la vue, pour recevoir directement les rayons lumineux.

STRAS; nom d'homme; f m. Efpèce de pierre fauffe ou de compofition, qui imite les pierres précieufes.

Ce nom de *ftras* lui a été donné, de celui du joaillier qui en eft l inventeur.

On obtient ordinairement ces fortes de pierres, en fondant un mélange de filex, de foude ou de potaffe purifiée, & de minium ou oxide rouge de plomb; cette vitrification produit un *ftras* blanc, plus ou moins brillant, felon la pureté des matières & la proportion du minium. Pour avoir des *ftras* de couleur, il faut ajouter des matières colorantes à la compofition.

STRATIFICATION; *de* ftratum, *lit;* facio; *je*

je fais; ſtratum ſuper ſtratum; *ſchſchiung*, ſ. fém. Diſpoſition des ſubſtances par lits ſucceſſifs.

On pratique la *ſtratification* en *chimie*, en diſpoſant les ſubſtances par lits ſucceſſifs dans un creuſet; en *métallurgie*, en plaçant les unes ſur les autres, & par lits, les ſubſtances qui doivent être chargées dans le fourneau, pour y être fondues. Dans la cémentation du fer, pour en obtenir de l'acier, on *ſtratifie* le fer avec de la pouſſière de charbon, dans des creuſets.

STRICH. Meſure ſitométrique en uſage à Prague.

Le *ſtrich* = 4 viertels = 7,373 boiſ. = 95,0490 boiſſeaux.

STRIES; ſtriæ; *ſtraïſen*; ſ. f. Plein qui eſt entre les cavités des cannelures des colonnes cannelées.

Stries, en *conchyliologie*, ſont de petits filets en forme d'aiguillons, qu'on voit ſur certaines coquilles, partant d'un centre commun.

Stries, en *minéralogie*, ſont de petits filets ſaillans & parallèles entr'eux, qu'on voit à la ſurface d'un grand nombre de criſtaux.

STRIKE. Meſure ſitométrique en uſage en Angleterre.

Le *ſtrike* = 2 bushels = 8 pechs = 5,632 boiſſeaux = 71,2160 litres.

STRONTIANE. Petite ville d'Ecoſſe, peu connue.

Strontiane, en *minéralogie*, eſt une terre que l'on a découverte près de la ville de *Strontiane* en Ecoſſe.

Cette terre eſt blanche, griſâtre; ſa ſaveur eſt âcre, alcaline; elle verdit les couleurs bleues végétales; ſa denſité eſt de 4,000 environ, celle de l'eau étant 1,000. Une petite quantité d'eau, verſée ſur cette terre, la fait fuſer & gonfler avec chaleur, comme la chaux: elle exige 200 parties d'eau, à 18 degrés Réaumur, pour ſe diſſoudre. Cette terre eſt malfaiſante, mais beaucoup moins que la baryte. La *ſtrontiane* s'unit facilement avec les acides; elle a beaucoup de reſſemblance avec la baryte, mais elle en diffère parce qu'elle eſt moins âcre, non vénéneuſe, phoſphoreſcente, plus légère, infuſible, & qu'elle eſt dix fois moins ſoluble dans l'eau. C'eſt une combinaiſon de *ſtrontiane* & d'oxigène, dans la proportion de 81,22 à 18,18.

On ne trouve la *ſtrontiane* qu'à l'état de combinaiſon, ſoit avec l'acide ſulfurique, ſoit avec l'acide carbonique. *Voyez* Sulfate de strontiane, Carbonate de strontiane.

Pour extraire la *ſtrontiane* du carbonate de *ſtrontiane*, on le pulvériſe & on le chauffe fortement avec de la poudre de charbon, ou on le diſſout dans l'acide nitrique; dans cette ſeconde méthode on évapore & on fait criſtalliſer la diſſolution. On chauffe au rouge les criſtaux, dans un creuſet, juſqu'à ce que ce ſel ſoit décompoſé, & l'acide nitrique entièrement diſſipé.

STRONTIUM; même origine que *ſtrontiane*; ſtrontium; *ſtrontium*; ſ. m. Métal, baſe de la *ſtrontiane*.

Ce métal eſt ſolide, blanc-argentin, beaucoup plus peſant que l'eau; ce qui le fait diſtinguer du potaſſium & du ſodium. Il ſe fond au-deſſous de la chaleur rouge, & ſe volatiliſe difficilement à une chaleur plus élevée; il ſe ternit promptement à l'air, en abſorbe l'oxigène, & ſe transforme en oxide métallique.

Pour obtenir ce métal, on forme avec de l'eau une pâte de ſulfate ou de carbonate de *ſtontiane*; on la moule en forme de capſule, & l'on place du mercure en dedans. Alors on expoſe le mercure à l'action d'une pile galvanique. Le fil négatif eſt mis en activité avec du mercure, & le fil poſitif avec du platine. L'acide & l'oxigène de la *ſtrontiane* ſe rendent au pôle poſitif; le *ſtrontium* forme, avec le mercure, un amalgame. Cet amalgame eſt introduit dans une petite cornue avec de l'huile de naphte; on adapte un récipient, on chauffe, l'huile ſe volatiliſant, chaſſe l'air des vaiſſeaux; lorſqu'elle eſt toute paſſée à la diſtillation, on augmente le feu, le mercure ſe volatiliſe, & le *ſtrontium* reſte au fond de la cornue; on le conſerve ſous le naphte, dans des flacons bien bouchés.

STRUCTURE; *de* ſtruere, *bâtir*; ſtructura; *ban*; ſ. f. Arrangement qu'ont, entr'elles, les différentes parties qui compoſent un tout.

Structure des cristaux. Diſpoſition, arrangement des molécules élémentaires des ſubſtances qui compoſent les criſtaux.

Romé de Liſle eſt le premier qui ſe ſoit occupé, de la cauſe des différentes formes que les criſtaux, d'une même ſubſtance, affectent. Ce ſavant, après un examen approfondi, crut devoir attribuer la différence des formes, à une altération que les criſtaux primitifs avoient éprouvée, ſoit ſur leurs bords, ſoit ſur leurs angles ſolides.

Bergmann & Haüy découvrirent, quelque temps après, que tous les criſtaux étoient compoſés d'autres criſtaux plus petits, leſquels formoient des lames, qui étoient ſuperpoſées & rangées dans un ordre particulier.

En analyſant pluſieurs de ces criſtaux, Haüy s'aſſura qu'ils avoient tous un noyau d'une forme déterminée, la même pour tous les criſtaux d'une ſubſtance, & différente pour les criſtaux d'autres ſubſtances. Il donna à ce noyau le nom de *criſtal primitif*.

Pour obtenir ces noyaux, il enlevoit les lames qui les recouvroient, & cela dans le sens que les lames présentoient naturellement à la dissection, & il observa, que les lames ainsi enlevées, étoient elles-mêmes susceptibles d'une dissection nouvelle, d'où résultoit qu'elles étoient, elles mêmes, composées de petits cristaux, d'une forme semblable à celle du noyau : d'où ce savant conclut, que tous les cristaux d'une même substance, quelles que soient les différences apparentes qu'ils présentent à la vue, sont composés de petits cristaux d'une forme semblable, & que c'est de la disposition des lames, formées par les petits cristaux, à leur décroissement sur les bords & sur les angles, que dépendoit cette forme particulière, & souvent variable, qu'ils présentent, & il donna, à ces nouveaux cristaux, le nom de *cristaux secondaires.*

Plusieurs cristaux jouissant de la propriété de permettre que les lames qui les composent, puissent être séparées, ont servi à prouver le principe de leur *structure*; quant à ceux qui ne sont pas susceptibles d'être séparés, parce que leurs lames sont réunies trop fortement, & qui ne peuvent, en conséquence, éprouver aucune section dans le sens des lames, on a conclu leur *structure* par analogie.

Mais ces petits cristaux dont la forme est tout-à-fait semblable à celle du noyau, sont-ils eux-mêmes les molécules primitives de ce noyau ? Haüy ne le pense pas ; il regarde ces petits cristaux primitifs, comme étant composés de molécules plus petites, dont les formes, plus simples, sont en plus petit nombre que celle des cristaux primitifs, & c'est à l'aide de ces nouveaux cristaux, qu'il nomme *molécules intégrantes*, que les autres sont formés. On peut, pour de plus grands détails sur la *structure des cristaux*, consulter le premier volume de la *Minéralogie de Haüy* ; l'ouvrage que ce savant a publié sous le titre de STRUCTURE DES CRISTAUX ; enfin, un ouvrage de M. Brochant, ayant pour titre : *De la cristallisation considérée géométriquement & physiquement*, &c.

STRYCHNATE; *de* strychnos, *genre de plante*; s. m. Sel neutre, formé d'acide strychnique & d'une base salifiable.

De tous ces sels, celui que l'on connoît le mieux est le *strychnate*, acide de strychnine, que l'on trouve tout formé dans la féve de Saint-Ignace, la noix vomique & le bois de couleuvre, qui tous trois appartiennent au genre Strychnos.

On obtient ce sel, en traitant la féve de Saint-Ignace par l'éther sulfurique ; on obtient, par l'évaporation de celui-ci, une matière grasse. Cette même féve, épuisée par l'éther, donne, par suite de son traitement par l'alcool, une matière extractive jaune, laquelle est un *strychnate acide de strychnine*, altéré par de la gomme & un peu de matière grasse.

C'est à MM. Pelletier & Caventon, que l'on doit la découverte de ce sel, ainsi que de l'acide & de l'alcali qui le composent. *Voy.* le *Journal de Physique*, année 1819, vol. II, page 186.

STRYCHNINE ; même étymologie que *strychnate* ; s. f. Alcali végétal, d'une grande amertume, existant dans la noix vomique, la féve de Saint-Ignace & le bois de couleuvre.

Cet alcali se trouve sous forme de cristaux microscopiques ; ce sont des prismes à quatre pans, terminés par des pyramides à quatre faces. La *strychnine* n'a point d'odeur ; sa saveur est d'une amertume insupportable ; elle n'éprouve aucune action à l'air ; elle n'est ni fusible, ni volatile : chauffée à nu, elle donne tous les produits des matières végétales non azotées ; elle est plus soluble dans l'eau ; elle exige, à froid, 6667 parties d'eau pour dissoudre une partie de substance.

Il est peu de substances vénéneuses, qui aient une action aussi grande que la *strychnine* ; un quart de grain suffit pour tuer les chats, les chiens, les lapins, &c. L'opium paroît être propre à détruire ses effets.

On obtient la *strychnine*, en traitant la matière extractive jaune de la féve Saint-Ignace par l'alcool, avec de la magnésie & un peu d'eau. L'acide strychnique s'unit à la magnésie, & la nouvelle base, à raison de son peu de solubilité, se précipite & reste mélangée avec la magnésie en excès. Après une ébullition de dix à quinze minutes, on jette le tout sur un filtre, on lave le précipité avec un peu d'eau froide ; on traite le résidu par l'alcool bouillant, qui ne dissout que la *strychnine*. Concentrant la dissolution, on obtient de l'alcali très-pur & cristallisé.

C'est à MM. Pelletier & Caventon, que nous devons la connoissance de cette substance nouvelle.

STRYCNIQUE (Acide) ; même origine que *strychnate* ; s. m. Acide combiné avec la *strychnine*, dans la féve Saint-Ignace, la noix vomique ; on l'en sépare par la magnésie & l'alcool.

Cet acide avoit d'abord été désigné par MM. Pelletier & Caventon, leur inventeur, sous le nom d'*acide ignosurique* ; mais, après avoir remarqué qu'on le trouvoit également dans plusieurs plantes de la famille des *strycnos*, ils lui ont donné le nom d'*acide strychnique.*

STUBCHEN, m. sure pour les liquides, en usage à Brunswick.

Le *stubchen* = 4 quartiers = 3,786 pintes = 3,5248 litres.

STUCKFASS. Grande tonne, espèce de foudre en usage à Francfort-sur-le-Mein & dans le Hanovre.

A Francfort-sur-le-Mein, le *stuckfass* = 600 maass = 1175 pintes = 1094,3 litres.

Dans le Hanovre, le *stuckfass* = $1\frac{1}{2}$ fuder = 36 ancker = 1475 pintes = 1465,7 litres.

STUPIDITÉ; *de* ftupere, *être étourdi;* ftupiditas; *dummheil;* f. f. Qualité de l'ame, qui rend l'homme infenfible, incapable de raifonnement; c'eft une efpece d'idiotifme, d'imbécillité.

Cet état peut être héréditaire, inné, acquis accidentellement ou fpontané, ou dépendre de caufes extérieures.

Dans l'enfance, une trop forte compreffion à la tête, des coups ou des chutes, la dentition, des guérifons trop brufques de fuppurations; dans un âge plus avancé, l'onanifme, l'abus des liqueurs fpiritueufes. Cette trifte difpofition mentale eft le partage des malheureux qui habitent quelques régions des montagnes. (*Voyez* CRETINS.) On a regardé la *ftupidité* comme particulière à certains peuples, aux Theffaliens, aux Capharnaïtes. On penfe que la race nègre a une plus grande tendance à la *ftupidité*, que la race blanche. On a la même opinion fur les habitans du nord de l'Europe, les Samoïèdes, &c.

Il eft quelque *ftupidité* que l'on peut guérir par des moyens moraux, lorfque les caufes phyfiques & morales en font connues, tels que le féjour à la campagne, les promenades fréquentes, une vie active & occupée, des diftractions variées, douces, agréables, un régime approprié, &c. &c. *Voyez* IDIOTISME, MANIE, ALIÉNATION.

STUVER. Monnoie de cuivre des Pays-Bas & de Suède.

A Liége, il faut 80 *ftuvers* pour un florin; le *ftuver* = 0,0165 liv. = 0,01628 fr.

Dans la principauté d'Ooft-Frife, il en faut 20 pour un florin.

Enfin, dans la Suède, il en faut 32 pour l'écu d'argent; le *ftuver* = 0,0634 liv. = 0,0625 fr.

STUYER. Sou de Hollande & des Pays-Bas. Il en faut 20 pour un florin.

En Hollande, le *ftuyer* = 16 penning = 0,109 livre = 0,1076 fr.

Dans les Pays-Bas, le *ftuyer* = 16 penning = 0,0625 liv. = 0,0617 fr.

STYLE; στυλος; ftylus; *ftylus;* f. m. Sorte de poinçon, groffe aiguille.

STYLE, dans la *chronologie*, eft la manière de compter, ou les dates, fuivant un calendrier. Il exifte, en Europe, deux *ftyles:* le *ftyle* nouveau, le *ftyle* ancien. *Voyez* ces mots.

STYLE NOUVEAU. Dates rapportées au *ftyle* grégorien.

Plufieurs Etats, principalement les Etats catholiques, l'Angleterre, ayant adopté la correction faite par le pape Grégoire, à l'ancien calendrier, afin de le mettre plus en harmonie avec la Pâque, comptent les dates d'après le nouveau *ftyle*. Voy. CALENDRIER GRÉGORIEN.

STYLE (Vieux). Manière de rapporter les dates au calendrier de Jules-César.

Quoique moins exact, relativement aux cours des aftres, que le nouveau *ftyle*, cependant, plufieurs Etats de l'Europe qui font féparés de l'Eglife romaine, n'ont pas voulu jouir des avantages du nouveau *ftyle*, & ont confervé l'ancien. *Voyez* CALENDRIER DE JULES CÉSAR.

STYLE, en *gnomonique*, eft l'aiguille d'un cadran folaire.

STYLE, en *mufique*, eft le caractère diftinctif de compofition ou d'exécution.

Ce caractère varie beaucoup felon les pays, le goût des peuples, le genre des auteurs; felon les matières, les lieux, les fujets, les expreffions, &c.

SUAVE; fuavis; *lieblich;* adj. Doux, charmant, agréable.

En *phyfique*, il fe dit, principalement, des odeurs.

SUBÉRATES; *de* fuber, *liége;* f. m. Combinaifon faline provenant de la combinaifon de l'acide fubérique avec différentes bafes.

Ces fels, qui ont été étudiés par M. Delagrange, font peu connus.

SUBÉRINE; f. f. Principe immédiat qui fait la bafe du liége, & de l'épiderme des autres arbres.

Ce qui diftingue la *fubérine*, c'eft la propriété de fournir de l'acide fubérique, en la traitant à chaud avec l'acide nitrique.

SUBÉRIQUE (Acide); f. m. Acide végétal obtenu en traitant le liége par l'acide nitrique.

SUBLIMATION; *de* fublimus, *haut;* facere, *faire;* fublimatio; f. f. Action d'élever en haut.

SUBLIMATION, *en chimie;* eft une opération au moyen de laquelle on vaporife, on fépare les parties volatiles d'un corps fec & folide, que l'on condenfe & l'on retient à l'aide d'appareils convenables.

Il exifte cette différence entre la *fublimation* & la *diftillation*, en ce que, dans cette dernière, il n'y a que les parties liquides des corps qui s'élèvent, au lieu que, dans la *fublimation*, ce font les parties folides & féches.

En pratiquant la *fublimation*, on a deux motifs: le premier, de purifier les corps; le fecond, de les combiner enfemble, en appliquant la *fublimation* à quelques fubftances impures, telles que le foufre, le muriate d'ammoniaque, l'acide benzoïque, l'acide fuccinique. On purifie ces fubftances en les *fublimant;* de même on forme des compofés en *fublimant* féparément deux fubftances

qui ont de l'affinité l'une pour l'autre, en faisant rencontrer leurs vapeurs dans un vase. C'est ainsi que l'on obtient les chlorures & sous-chlorures de mercure & d'antimoine.

Quant aux vaisseaux employés dans la *sublimation*, ils varient en raison des substances que l'on *sublime* & du mode de *sublimation* que l'on emploie.

SUBLIMÉ; *de* sublimus, *haut;* sublimatus; adj. Produits de la *sublimation*.

On trouve, parmi les *sublimés*, des corps simples, des acides, des sels; ces produits se présentent en particules fines, minces, déliées, très-légères, ou en masse solide demi-transparente. On désigne les premiers sous le nom de *fleurs :* telles sont les fleurs de soufre, de benjoin, d'antimoine; les seconds sont connus sous le nom de *sublimés :* tels sont les chlorures de mercure, les hydro-chlorates d'ammoniaque, le camphre, &c.

Parmi les *sublimés*, il en est deux qui jouent un grand rôle en médecine, le *sublimé corrosif*, & le *sublimé doux*. Voyez MERCURE, DEUTO-CHLORURE DE MERCURE, PROTO-CHLORURE DE MERCURE.

SUBLUNAIRE; *de* sub, *sous;* luna, *lune;* adj. Ce qui est sous la lune.

En *physique*, on donne le nom de *sublunaire* à tous les corps situés entre la terre & la lune.

SUBMERSION; *de* sub, *sous;* mergere, *plonger;* submersio; *erkranknug;* f. fém. Grande & forte inondation qui couvre totalement la terre inondée. On donne également le nom de *submersion* à un corps entièrement plongé dans l'eau. *Voyez* IMMERSION.

Dans la *thérapeutique*, la *submersion* est l'action d'être jeté, à l'improviste, dans une eau profonde. Ainsi, la *submersion* est, en quelque sorte, un bain de surprise.

SUBSTANCE; *de* substare, *exister;* substantia; *wesen;* f. f. Avoir de la réalité.

SUBSTANCE, en *philosophie*, est un être qui subsiste par lui-même; il diffère de l'accident, qui ne subsiste qu'autant qu'il adhère à un sujet.

SUBSTANCE, en *physique*, est la matière qui constitue les divers corps de la Nature, & qui, différente dans chacun d'eux, leur donne leurs qualités primitives & essentielles.

C'est ainsi qu'il existe des *substances animales*, *végétales*, *minérales*, des *substances élémentaires composées;* des *substances perceptibles*, *imperceptibles;* des *substances pondérables*, *impondérables;* des *substances organiques*, *inorganiques;* des *substances gazeuses*, *liquides*, *solides*, *inflammables*, *salines*, *métalliques*, &c. &c. *Voyez* ces mots.

SUBSTITUTION; substitutio; f. f. Mettre à la place.

En *algèbre*, c'est une opération qui consiste à mettre, à la place d'une quantité qui est dans une équation, une autre quantité qui lui soit égale, quoiqu'examinée d'une autre manière.

SUBTIL; subtilis; *subtil;* adj. Fin, délié, pénétrant.

Il se dit, en *physique*, des corps dont les parties sont extrêmement pénétrantes, fines & déliées, telles que les émanations des corps colorans, des corps odorans, &c.

SUC; sucus; *soff;* f. m. Certaines liqueurs qui se trouvent dans les corps des animaux, & des substances végétales.

Suc, se dit aussi, des jus ou liquides qui découlent naturellement, ou par compression, des chairs des animaux, ou des substances végétales crues ou cuites, mais principalement de la chair des animaux, lorsqu'elle a été cuite.

SUC GASTRIQUE. Mélange de salive avalée avec les alimens, & des mucosités qui lubrifient continuellement les parois de l'estomac.

Cette substance, destinée essentiellement à la digestion stomacale, avoit été considérée, pendant long-temps, comme une substance particulière: Spallanzani, & un grand nombre de physiciens, avoient cherché à déterminer sa nature.

SUCCESSION; *de* succedere, *prendre place;* successio; *folge;* f. f. Succéder.

SUCCESSION DES SIGNES. Ordre dans lequel se succèdent les signes du zodiaque, & suivant lequel le soleil les parcourt successivement.

On appelle aussi cette *succession*, ordre des signes; ces signes sont exprimés dans les deux vers techniques qui suivent.

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.

Quand une planète est directe, on dit qu'elle va suivant l'ordre de la *succession des signes*, c'est-à-dire, d'*Aries* en *Taurus;* quand elle est rétrograde, on dit qu'elle va contre l'ordre de la *succession des signes*, c'est-à-dire, de *Gemini* en *Taurus*. Voyez DIRECT, RÉTROGRADE.

SUCCIN; *de* succus, *suc;* succinum; *bernstein;* f. m. Substance bitumineuse, concrète, que l'on observe flottante sur les eaux de la mer en Prusse.

C'est un corps transparent, fragile, jaune, vitreux dans sa cassure, sans odeur manifeste, d'une saveur âcre, bitumineuse, désagréable, brûlant facilement sur les charbons, en répandant une fumée épaisse, & se fondant entièrement: sa den-

ſité eſt de 1,078, & ſa compoſition, d'après Berzelius, eſt :

Carbone	0,476
Oxigène	0,479
Hydrogène	0,045

Soumis à l'action du feu, dans une cornue, il laiſſe dégager un acide qui lui eſt propre, & qu'on appelle *acide ſuccinique*, une huile & des gaz combuſtibles.

On fait uſage du *ſuccin*, dans les arts, pour la fabrique des bijoux, colliers, boucles d'oreilles, bracelets, chapelets, pommes de cannes, &c. Les Indiens aiment beaucoup ces eſpèces de bijoux.

Ce bitume ſe trouve, ſoit foſſile, ſoit flottant : le premier ſe rencontre en Provence, en Italie, en Sicile, en Suède, en Pologne, en Suiſſe, en Aſie, en Afrique, en Amérique ; le ſecond ſe trouve en Pruſſe.

Nous avons peu de données ſur l'origine du *ſuccin*. Les uns le regardent comme un bitume qui coule du ſein de la terre dans la mer, où il ſe ſolidifie ; les autres, comme une réſine végétale découlant d'un arbre réſineux.

Une des propriétés phyſiques du *ſuccin*, qu'il partage avec toutes les réſines, c'eſt de s'électriſer par le frottement, & de produire, ſur la laine, de l'électricité négative. La couleur jaune d'or du *ſuccin*, l'avoit fait appeler *electrum* par les anciens poëtes, & les phyſiciens anciens & modernes, ont donné le nom d'*électricité*, à cette propriété d'attirer les corps légers, que le *ſuccin* contracte par le frottement. *Voyez* AMBRE JAUNE.

SUCCINATES ; même origine que *ſuccin* ; ſ. m. Combinaiſon de l'acide ſuccinique avec différentes baſes ſalifiables.

Tous les *ſuccinates* alcalins & terreux, ceux de baryte & de ſtrontiane exceptés, ſont ſolubles dans l'eau ; les *ſuccinates* métalliques ſont inſolubles.

SUCCINIQUE (Acide) ; même origine que *ſuccin* ; ſ. m. Acide retiré du ſuccin par la diſtillation.

A l'état de pureté, cet acide eſt ſous forme de priſme aplati, tranſparent, incolore, d'une ſaveur chaude & âcre ; il eſt inſoluble à l'air, peu ſoluble à l'eau, plus ſoluble dans l'alcool.

Soumis à une chaleur ſupérieure à celle de l'eau bouillante, il ſe fond, ſe ſublime, mais en ſubiſſant une décompoſition partielle.

On obtient cet acide, en expoſant l'ambre jaune à l'action du feu dans une cornue ; l'acide ſe ſublime en aiguilles jaunes, au col de la cornue. On ceſſe l'opération auſſitôt que le bourſoufflement eſt paſſé, & que l'ébullition commence, parce que là finit la production de l'acide. On rectifie celui-ci par de nouvelles ſublimations ; mais il reſte conſtamment jaunâtre par ce procédé. Si on veut l'avoir blanc, il faut le diſſoudre dans l'eau chaude, le ſaturer par la potaſſe ou par la ſoude, & faire bouillir avec du charbon, la diſſolution, afin de faire abſorber la matière huileuſe qui la colore, y verſer enſuite du nitrate de plomb, pour former du *ſuccinate de plomb*, & ſéparer, après, l'*acide ſuccinique* à l'aide de l'acide ſulfurique & de l'ébullition.

SUCCION ; *de* ſugere, *ſucer* ; ſuccio ; *ſaugen* ; ſ. f. Action de *ſucer*, ou d'attirer un fluide par la bouche & les poumons.

On *ſuce* l'air par la bouche, à l'aide du thorax & de l'abdomen, qui étendent les capacités des poumons & de l'abdomen. Ainſi, l'air qui, renfermé, eſt raréfié, ceſſe d'être en équilibre avec l'air extérieur ; qui, par conſéquent, preſſé par l'atmoſphère, eſt paſſé de-là dans la bouche & dans les narines.

C'eſt donc par l'effet de la différence entre la preſſion de l'air dans les poumons, que la *ſuccion* s'exécute ; auſſi remarque-t-on, qu'il faut un plus grand effort de *ſuccion*, lorſque l'on veut *ſucer* à l'aide d'un chalumeau, que lorſque la bouche eſt placée ſur le liquide, à cauſe de la peſanteur de la colonne de liquide que contient le chalumeau, & qu'il faut ſoutenir par la *ſuccion*.

SUCRE ; de l'arabe *ſucar* ; ſaccharum ; *zucker* ; ſ. m. Principe immédiat des végétaux, ſoluble dans l'eau ; d'une ſaveur douce & particulière.

Cette ſubſtance eſt blanche, ſolide, tranſparente, inodore. Le *ſucre* ſe criſtalliſe en priſmes quadrilatères, terminés par des ſommets dièdres. Sa ſaveur eſt douce, très-agréable ; ſa denſité eſt, ſuivant M. Haſſenfratz, de 1,4045 ; il eſt ſoluble dans l'eau froide, à poids égal ; cinquante parties d'alcool, à 40°, peuvent diſſoudre une partie de *ſucre*. L'éther n'en diſſout pas ; il eſt compoſé de :

Carbone	0,4247
Oxigène	0,5063
Hydrogène	0,0690

On trouve le *ſucre* dans la tige de pluſieurs graminées, dans la ſève de l'érable & du bouleau, dans la châtaigne, dans la canne à ſucre, la tige du maïs, l'holcus. Pluſieurs racines en contiennent ; celles du chiendent, de betterave, de panais, de carottes, de navets, de patates ; tous les fruits des roſacés à pepins & à noyaux ; les raiſins, les figues, les dattes, les groſeilles, les céréales germées, les champignons, les fucus, &c.

Malgré l'identité des *ſucres* raffinés, il en exiſte cependant ſous deux eſpèces dans les végétaux ; l'une, qui criſtalliſe régulièrement, comme le *ſucre* de canne, d'érable, de betterave ; l'autre, qui ne criſtalliſe point : tel eſt le *ſucre* des fruits.

Pour obtenir le *ſucre* de canne, on comprime celles-ci, lorſqu'elles ſont mûres, en les paſſant entre des cylindres verticaux ; le ſuc, nommé *vezou*,

coule dans un réservoir; on le dirige aussitôt dans des chaudières, en y ajoutant un peu de chaux; après une première ebullition, lorsqu'il a acquis 24 degrés, on le fait passer à travers un filtre pour en séparer les matières solides. On expose de nouveau le liquide à l'action du feu, jusqu'à ce qu'il ait acquis, en bouillant, 110 degrés centigrades; alors on le verse dans des rafraîchissoirs, puis dans des caisses percées, dont les trous sont bouchés. Vingt-quatre heures après, on agite le sirop pour le faire cristalliser, & au bout de cinq à six heures, on débouche les trous, pour faire couler la mélasse, puis on met ce *sucre brut*, connu sous le nom de *cassonade*, dans des caisses ou dans des bariques.

Quelquefois, le *sucre* est employé tel qu'il sort des cristalliseries; mais, le plus souvent, on le raffine. Pour cela, on fait dissoudre le *sucre* dans parties égales d'eau albumineuse, c'est-à-dire, qui contient un blanc d'œuf, dans cinquante pintes d'eau; moitié de cette eau est versée dans la bassine avec la cassonade, unie à $\frac{1}{20}$ de charbon animal: on chauffe, jusqu'à ce que le tout bourfouffle; alors on y ajoute le reste de l'eau: on remue, & on verse le tout dans une chausse.

On verse le liquide filtré dans une bassine; on chauffe à la température de 70 à 75° Réaum., jusqu'à ce que le sirop soit parvenu au petit soufflé; on retire la bassine, on laisse refroidir, & on verse le sirop dans des formes, dans lesquelles on obtient une cristallisation égale & ferme.

Les formes sont couvertes de rondelles d'argile, ou de disques de flanelle blanche, sur lesquels on met un peu d'eau; celle-ci passe à travers le *sucre*, & fait découler la mélasse qui tombe, par son ouverture, dans un récipient. Lorsque la mélasse est égouttée, on transporte les formes dans une étuve échauffée à 24° Réaumur; on les pose sur leur base, & au bout de quinze jours à trois semaines, on retire les pains de *sucre*, qu'on enveloppe de papier.

Sucre de raisin. *Sucre* obtenu avec le jus ou moût de raisin.

Ce moût est composé d'eau, de mucilage, de tartrite acidule de potasse, de tartrite de chaux, de *sucre*, & d'une petite quantité de matière saline.

Quant au *sucre* que le raisin produit, il est en petits grains ronds, qui ont peu de consistance. Mis dans la bouche, il produit une sensation de fraîcheur qui fait place à une saveur sucrée. Pour sucrer la même quantité d'eau, il faut employer deux fois autant de *sucre de raisin* que de *sucre de canne*.

D'après M. de Saussure, le *sucre de raisin* est composé de:

Carbone	0,3671
Oxigène	0,5551
Hydrogène	0,0678

Pour obtenir ce *sucre*, on verse de la craie en poudre dans le moût de raisin, jusqu'à parfaite saturation; on le clarifie ensuite avec des blancs d'œufs, & on le fait bouillir jusqu'à ce qu'il marque 35° bouillant; on le laisse refroidir, &, au bout de quelques jours, il se prend en masse cristalline. On lave cette masse avec un peu d'eau, & on soumet le *sucre* à la presse.

SUD; du saxon *sulh*; auster; *sud*; s. m. L'un des quatre points cardinaux, qui divisent l'horizon en quatre parties égales. *Voyez* Midi.

Sud. L'un des pôles du monde, celui qui est situé dans la partie méridionale du ciel, & qui est diamétralement opposé au nord. *Voyez* Pôles du monde.

Sud. L'une des quatre principales plages; point de l'horizon qui est coupé par le méridien, du côté du pôle *sud*; c'est aussi le nom du vent qui souffle de ce côté. *Voyez* Plages.

Sud est. Plage qui occupe le milieu de l'espace qui sépare le *sud* de l'*est*. Cette plage décline de 45 degrés du *sud* à l'*est*: le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

Sud est quart est. Plage située au milieu de l'espace qui sépare le *sud-est* de l'*est-sud-est*. Cette plage décline de 56° 15′ du *sud* à l'*est*: le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

Sud-est quart sud. Plage située au milieu de l'espace qui sépare le *sud-est* du *sud-sud-est*. Cette plage décline de 33° 45′ du *sud* à l'*est*: le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

Sud-quest. Plage située au milieu de l'espace qui sépare le *sud* de l'*ouest*. Cette plage décline de 45 degrés du *sud* à l'*ouest*: le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

Sud-ouest quart d'ouest. Plage située au milieu de l'espace qui sépare le *sud-ouest* de l'*ouest-sud-ouest*. Cette plage décline de 56° 15′ du *sud* à l'*ouest*: le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

Sud-ouest quart sud. Plage située au milieu de l'espace qui sépare le *sud-ouest* du *sud-sud-ouest*. Cette plage décline de 33° 45′ du *sud* à l'*ouest*: le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

Sud quart sud-est. Plage située au milieu de l'espace qui sépare le *sud* du *sud-sud-est*. Cette plage décline de 11° 15′ du *sud* à l'*est*: le vent qui souffle

de cette plage, porte le même nom qu'elle.

Sud quart sud-ouest. Plage située au milieu de l'espace qui sépare le *sud* du *sud-sud-ouest*. Cette plage décline de 11° 15′ du *sud* à l'*ouest* : le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

Sud-sud-est. Plage située au milieu de l'espace qui sépare le *sud* du *sud-est*. Cette plage décline de 22° 30′ du *sud* à l'*est* : le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

Sud-sud-ouest. Plage située au milieu de l'espace qui sépare le *sud* du *sud-ouest*. Cette plage décline de 22° 30′ du *sud* à l'*est* : le vent qui souffle de cette plage, porte le même nom qu'elle.

SUDORIFIQUE ; *de* sudor, *sueur* ; facere, *provoquer* ; sudorificus ; adj. Tout ce qui provoque à la sueur.

SUEUR ; de ὕδωρ, *eau* ; sudor ; *schweiss* ; s. f. Humidité très-sensible, qui sort avec assez d'abondance par les pores de la peau.

En analysant la *sueur*, on la trouve composée de beaucoup d'eau, de muriate de soude, de traces de phosphate de chaux, & d'oxide de fer.

Il paroît que la *sueur* présente de grandes différences chez tous les individus, & dans l'état de santé & de maladie de chacun d'eux. Chez plusieurs, elle n'est pas sensiblement odorante ; chez d'autres, elle exhale une odeur très-forte & désagréable. Dans l'état de santé, elle rougit sensiblement le papier bleu & la teinture de tournesol ; elle est au contraire alcaline, dans quelques maladies : il est des *sueurs* qui tachent le linge de diverses couleurs, de bleu, vert, jaune, & même de noir.

Quelques *sueurs* sont utiles à la santé ; d'autres, au contraire, lui sont nuisibles. Haller la considère comme une espèce de maladie ; Camper, comme un bienfait corporel.

SUFFOCATION ; *de* sub, *sous* ; focus, *foyer* ; suffocatio ; s. f. Empêchement de la respiration de l'air.

Toutes les causes qui suspendent ou arrêtent la respiration ; ainsi, l'immersion de la tête dans l'eau, les corps étrangers placés dans les voies aériennes & respiratoires, sont des causes de *suffocation* ; les accès des passions violentes, de la colère, par exemple ; le rire forcé & continu, les courses violentes : cette dernière cause est très-manifeste. Il n'est pas extraordinaire d'avoir vu des individus, des animaux, tomber morts dans de semblables circonstances.

On a cru pendant long-temps que l'on pouvoit déterminer la *suffocation* en avalant sa langue, mais il est démontré, que la conformation des parties s'y oppose formellement ; cependant on peut parvenir à la *suffocation* en fermant exactement la glotte après une grande inspiration : c'est une vérité dont M. Bourdon s'est convaincu. On cite plusieurs exemples de *suffocation* opérée par ce moyen.

SUIE ; fuligo ; *ruz* ; s. f. Substance fuligineuse, qui s'élève & se dépose contre les parois des cheminées.

Il existe autant de variétés de *suie*, que de matières brûlées dans les foyers de combustion. Dans les usines métallurgiques, des oxides métalliques sont contenus dans la fumée ; dans les combustions de houilles, de substances animales. Les *suies* contiennent de l'ammoniaque & du muriate de soude. C'est en distillant les *suies* provenant de la combustion des fientes animales, en Egypte, que l'on obtient le sel ammoniac, ou muriate d'ammoniaque. Enfin, la *suie* de bois ne donne ordinairement que du carbone & de l'hydrogène.

Avec la *suie* provenant de la combustion du bois, les teinturiers font une teinture brune ; les peintres en retirent du bistre.

SULFATE ; *de* sulphur, *soufre* ; sulfatum ; s. m. Sel formé de la combinaison de l'acide sulfurique, & d'une base salifiable.

M. Thenard divise les *sulfates* en six sections : 1°. les *sulfates* décomposables par la chaleur rouge-cerise ; tels sont ceux d'alumine, de zircone, de glucine & d'yttria ; 2°. *sulfate* neutre, indécomposable par la chaleur ; tels sont ceux de baryte, de strontiane, de chaux, de potasse, de soude, d'ammoniaque & de magnésie ; 3°. les *sulfates* métalliques, indécomposables par la chaleur rouge-cerise, produisant de l'eau & des sulfures ; tels sont le manganèse, le zinc, le fer, l'étain ; enfin, les *sulfates* métalliques contenus dans les 4e., 5e. & 6e. sections ; tels sont ceux d'antimoine, de bismuth, d'urane, de cerium, de cobalt, de titane, de cuivre, de plomb, de mercure, d'osmium, d'argent, de rhodium, de palladium, d'iridium, le *deuto-sulfate* d'or, le *deuto-sulfate* de platine.

Parmi ces *sulfates*, les uns sont solubles dans l'eau, les autres insolubles.

SULFÈTE ; même origine que *sulfate* ; sulfis ; s. m. Sel résultant de la combinaison de l'acide sulfureux & des bases salifiables.

Mis en contact avec les autres acides, ils font une vive effervescence, & répandent une odeur de soufre en combustion ; mis en contact avec l'oxigène, ils passent peu à peu à l'état de *sulfate*.

SULFITES SULFURÉS ; s. m. Réunion des *sulfites* avec le soufre.

Ces sels passent difficilement à l'état de sulfate par le contact de l'air ; ils résistent davantage à

l'action du feu. Les *sulfites sulfurés* de soude & d'ammoniaque sont solubles ; la plupart des autres sont insolubles.

SULFURE ; *de* sulphur, *soufre* ; sulfureta ; s. m. Combinaison du soufre avec les corps combustibles simples, ou avec les oxides.

On peut les diviser en trois classes : 1°. *sulfures proprement dits* ; 2°. *sulfures oxidés* ; 3°. *sulfures hydrogénés*.

Parmi les *sulfures proprement dits*, on distingue, 1°. les *sulfures* dont la base n'est pas métallique ; tels sont les *sulfures* d'hydrogène, de carbone, de phosphore, d'ammoniaque ; 2°. les *sulfures métalliques*, tels que le *sulfure* d'arsenic, d'antimoine, de mercure.

Dans les *sulfures oxidés*, sont les *sulfures* de potasse, de soude, de chaux, de magnésie.

Enfin, les *sulfures hydrogénés*, étant particulièrement connus sous le nom d'*hydro-sulfures*, dont nous avons déjà parlé, nous renvoyons à ce mot.

SULFUREUX ; même origine que *sulfate* ; adj. Ce qui appartient au soufre.

Sulfureux (Acide). Acide composé de soufre & d'hydrogène, au premier degré d'acidité. *Voy.* Acide sulfureux.

Sulfureuses (Eaux). Eaux contenant du gaz hydrogène sulfuré. *Voyez* Eaux sulfureuses.

SULFURIQUE (Acide). Acide formé d'une combinaison de soufre & d'oxigène au second degré d'acidité. *Voyez* Acide sulfurique.

SULTANINE. Monnoie d'or employée dans l'Empire ottoman, frappée depuis 1723.

Cette monnoie est du poids de 72 $\frac{3}{4}$ as ; son titre est à 20 karats : sa valeur = 9,471 livres = 9,3541 francs.

SUMMER. Mesure sitométrique en usage à Nuremberg.

Le *summer* = 4 quarts = 16 mesens, pèse 468 livres = 26,19 boisseaux = 370,47 litres.

SUPÉRATION ; *de* superare, *surpasser* ; superatio ; s. f. Différence entre les mouvemens de deux planètes. *Voyez* Elongation.

SUPERBE ; superbus ; adj. & s. m. L'un des muscles droits de l'œil, qui sert à le relever. *Voy.* Releveur.

SUPERFICIE ; superficies ; s. f. Corps géométrique qui a deux dimensions, longueur & largeur. *Voyez* Surface.

SUPÉRIEUR ; superior ; adject. Qui est au-dessus.

Supérieur (Hémisphère). Moitié de la terre ou de la sphère céleste, qui est au-dessus de l'horizon. *Voyez* Hémisphère supérieur.

SUPERPATIENT ; superpatiens. Qui supporte au-delà.

Ce sont, en *arithmétique* & en *géométrie*, deux lignes ou deux nombres, dont l'un contient l'autre un certain nombre de fois avec un reste, lequel est une de ses parties aliquotes.

SUPERPOSITION ; *de* super, *sur* ; ponere, *mettre* ; superpositio ; s. fém. Action de mettre dessus.

C'est, en *géométrie*, une manière de démontrer, qui consiste à appliquer une figure sur une autre.

SUPPLÉMENT ; *de* superimpleo. Qu'on donne pour suppléer.

Supplément d'un arc. Nombre de degrés qu'il manque à un arc pour faire le demi-cercle entier, c'est-à-dire, 180 degrés.

SUPPORT ; *de* subportare, *tenir par-dessous* ; fulcimentum ; *stutze* ; s. m. Ce qui soutient quelque chose, sur quoi elle pose.

Support électrique. Corps destiné à supporter des corps qu'on électrise.

Pour que les corps supportés puissent conserver leur électricité, il est essentiel que les *supports* soient formés de matières non conductrices de l'électricité, telles que le verre, la soie, le crin, le soufre, la résine, la gomme copale, la cire à cacheter, &c. *Voyez* Conducteur d'électricité.

Il est encore nécessaire que les *supports* aient peu d'affinité avec l'humidité de l'air ; car, dès que celle-ci pénètre dans les corps, ou tapisse leur surface, alors l'électricité est transmise aux autres corps par cette humidité.

SUPPOSITION ; *de* subponere, *mettre dessous* ; suppositio ; *angenommenes* ; s. f. Ce que l'on regarde comme vrai, mais qui n'est pas prouvé.

Supposition (Accords par). Accords où la base continue ajoute ou suppose, un nouveau son au-dessous de la base fondamentale, ce qui fait que de tels accords excèdent toujours l'étendue de l'octave.

Supposition (Notes par). Notes étrangères à l'harmonie, & que l'on compte pour rien.

Alors, lorsque plusieurs notes montent ou descendent diatoniquement dans une partie, sur une même

même note, d'une autre partie. Ces notes diatoniques ne pouvant toutes faire harmonie, ni entrer dans le même accord, sont dites par *supposition*.

SURDITÉ; *de* surdus, *sourd*; surditas; *taubhest*; s. f. Perte ou diminution considérable du sens de l'ouïe. La *surdité* incomplète, se nomme *dureté de l'ouïe*. Voyez SOURD.

SURFACE; *de* super, *dessus*; facies, *face*; superficies; *fläche*; s. f. Le dehors d'un corps.

C'est, en *géométrie*, une grandeur qui n'a que deux dimensions, longueur & largeur, sans aucune épaisseur.

Dans les corps, la *surface* est tout ce qui se présente à l'œil.

On considère la *surface* comme la limite ou la partie extérieure d'un solide.

Quand on parle simplement d'une *surface*, sans avoir égard au corps ou au solide auquel elle appartient, on l'appelle ordinairement *figure*.

SURFACE CURVILIGNE. *Surface* comprise entre des lignes courbes.

SURFACE DU GLOBE. Tout ce qui forme l'extérieur de la terre; ce que l'on voit sans pénétrer dans la profondeur.

On estime 2862 lieues le diamètre moyen de la terre, ce qui donne 9000 lieues à sa circonférence, & 16,501,187 lieues carrées à la *surface* totale; d'où résulteroit environ 1665 millions d'arpens.

La *surface* de la terre se divise en deux grandes parties, terre & eau. La *surface* de la terre découverte d'eau, est de 5,408,000 lieues carrées environ; celle des eaux de 11,100,000 lieues carrées.

SURFACE PLANE. *Surface* droite qui ne présente aucune courbure. *Voyez* PLAN.

SURFACE RECTILIGNE. *Surface* comprise entre des lignes droites.

SURFACES RÉFLÉCHISSANTES. *Surfaces* sur lesquelles des corps, après les avoir choqué, reviennent sur eux-mêmes; telle seroit une muraille, sur laquelle une balle de paume se réfléchiroit, après l'avoir touchée.

On distingue, principalement, parmi les *surfaces* qui réfléchissent les rayons de lumière, celles qui réfléchissent ces rayons en faisceau: elles sont, ordinairement, parfaitement polies. On les divise en *surfaces* planes, convexes & concaves. Les premières ne changent rien à la disposition des rayons; elles les réfléchissent tels qu'elles les reçoivent: les secondes, les convexes, font diverger les rayons: les troisièmes, les concaves, les font converger. *Voyez* RÉFLEXION DE LA LUMIÈRE.

SURFACES VIBRANTES. Propriété des *surfaces* de certains corps, de vibrer, soit à l'unisson de l'air, ou d'un corps qui les touche, soit par un mouvement qui leur aura été communiqué.

Ainsi, le corps, la table d'un instrument à cordes, vibre à l'unisson des cordes que l'on a fait vibrer, & par cette coïncidence de vibration, augmente l'intensité du son. Une *surface* élastique, sur les bords de laquelle on fait frotter un archet, vibre & produit des sons; une peau tendue, une *surface vibrante*, sur laquelle on frappe, vibre & produit des sons; tels sont ceux des cloches, des cimbales, des *tam-tam*, des plaques de verre, &c. On s'assure de la vibration des premières *surfaces*, en les couvrant d'une poudre très-fine; on voit cette poudre se déplacer, & se réunir sur les parties de la *surface* sans vibration, & produire des figures variées (*voyez* VIBRATION DES SURFACES). Enfin, une *surface* élastique & vibrante, placée à une distance d'un corps en vibration, & séparée par une couche d'air, entre en vibration par le contact de l'air, qui a été lui-même mis en vibration par le corps. *Voyez* ECHO.

SURINAM (Anguille de). Espèce d'anguille électrique, que l'on a d'abord découverte à Surinam, & que l'on a trouvée ensuite dans différens pays. *Voyez* GYMNOTE ÉLECTRIQUE.

SURNAGER; *de* super, *dessus*; natare, *nager*; innatare; verbe neutre. Nager dessus.

C'est, en *hydrostatique*, l'action par laquelle un corps se soutient sur un liquide.

Un corps dont le volume pèse moins qu'un égal volume de liquide, dans lequel il est plongé, *surnage* en partie; il s'y enfonce jusqu'à ce qu'il ait déplacé un volume du liquide, dont le poids égale celui du corps qui *surnage*.

SUSPENSION; *de* super, *dessus*; pendere, *peser*; suspensio; *aufschub*; s. f. Attacher en haut, suspendre.

SUSPENSION (Point de). Point où un corps est arrêté, *suspendu*.

SUSPENSION, en *musique*, se dit de tout accord, sur la base duquel on soutient un ou plusieurs sons de l'accord précédent, avant de passer à ceux qui lui appartiennent. Il y a des *suspensions* qui se chiffrent, & entrent dans l'harmonie; d'autres *suspensions* ne font que de goût.

SYCOMANTIE; de σύκον, *figuier*; μαντεία, *divination*; sycomantia; *sycomantie*; s. f. Divination au moyen des feuilles de figuier, sur lesquelles on écrivoit les questions dont on vouloit avoir la solution.

SYDÉRAL ; *de* fidus, *astre ;* fideralis ; adject. Qui appartient aux aftres.

Sydérale (Année). Durée de l'année folaire, rapportée aux étoiles fixes. *Voyez* Année sidérale.

Sydérale (Révolution). Retour d'une planète à la même étoile. *Voyez* Révolution sidérale.

SYLLABE ; de συλλαμβανω, *comprendre ;* συλλαβη ; fyllaba ; *fyllabe ;* f. f. Son fimple ou compofé, prononcé avec toutes fes articulations.

SYMÉTRIE ; de συν, *avec ;* μετρον, *mesure ;* συμμετρια ; fymetria ; *gleichheit der theil ;* fub. fém. Proportion ou régularité des parties néceffaires pour former un beau tout. Mefure commune, proportion d'égalité ou de reffemblance.

Habituellement, la *fymétrie* exige la répétition des mêmes formes & du même nombre ; quelquefois elle n'admet que leur correfpondance. C'eft ainfi que des rangées d'arbres, de croifées, peuvent être *fymétriques*, fans être de même forme & de même grandeur.

Quoique la nature foit loin d'être toujours *fymétrique* dans fes productions, & que fouvent elle offre de beaux défordres, il eft certain, cependant, que la difpofition *fymétrique* frappe agréablement nos yeux. Nous voyons avec plaifir, ces longues avenues d'arbres, à peu près femblables ; & notre vue fe repofe avec complaifance, fur ces vaftes palais, dont les ailes font régulières & uniformes.

Mais c'eft principalement dans l'organifation animale, que cette *fymétrie* fe fait remarquer ; nous y voyons une férie de parties femblablement difpofées, d'organes pairs, égaux en nombre, en divifion comme en fubdivifion. Si quelques diffemblances fe préfentent, elles affectent défagréablement la vue, & elles font confidérées comme un vice, comme un défaut dans l'animal.

SYMPATHIE ; de συν, *avec ;* παθος, *affection ;* συμπαθεια ; fympathia ; *fympatie ;* f. f. Affections, correfpondance de qualités, que les Anciens imaginoient entre certains corps.

Il exifte deux fortes de *fympathie*, phyfique & morale : la première eft celle que des corps ont les uns pour les autres ; tel eft le magnétifme pour le fer & l'acier ; les corps électrifés pofitivement, pour ceux qui font électrifés négativement ; l'eau pour certains fels, &c. : la feconde, la *fympathie* morale, eft celle que certains êtres éprouvent pour d'autres êtres. Cabanis a cherché à propager ce principe, que la *fympathie* morale eft l'inftinct lui-même. Il appelle *détermination fympathique* de l'inftinct, le penchant focial, l'amour, la tendreffe, les appétits & les dégoûts bizarres dans certaines maladies.

Ce que Cabanis qualifie de *fympathie morale*, c'eft la faculté de partager les idées & les affections des autres ; le defir de leur faire partager fes propres affections ; le befoin d'agir fur leur volonté, le penchant d'incitation, qui caractérife toute la nature fenfible, & particulièrement la nature humaine.

Il eft facile d'apercevoir, quel avantage les charlatans de toutes les claffes, peuvent tirer de ce principe de Cabanis, & l'on a été à même de voir, dans une foule de circonftances, les avantages qu'ils en ont tirés.

Un grand nombre de phyficiens ont combattu le fyftème de *fympathie morale*, avancé par Cabanis ; d'autres l'ont trouvé trop abfurde pour daigner s'en occuper.

Cependant, la plupart des médecins admettent une *fympathie ;* c'eft celle que les organes exercent les uns fur les autres.

SYMPATHIQUE (Encre). Encre qui a la propriété de ne paroître qu'à l'aide de certaines fubftances, qui exercent une action fur elle. *Voyez* Encre de sympathie.

SYMPHONIE ; de συν, *avec ;* φωνη, *fon ;* fymphonia ; *fymphoni ;* f. f. Union de fons qui forme un concert.

Aujourd'hui, le mot *fymphonie* s'applique à toute mufique inftrumentale, tant des pièces qui ne font deftinées que pour des inftrumens, comme les fonates & les concerts, que de celles où les inftrumens fe trouvent mêlés avec la voix, comme dans les opéras, & dans plufieurs autres fortes de mufique.

SYNCHRONE ; de συν, *avec ;* χρονος, *temps ;* fynchronus ; *fynchrone ;* adj. Ce qui a lieu en même temps.

Synchrone, en *phyfique* & en *mécanique*, eft l'indication des mouvemens ou des effets qui fe fait en même temps.

Il ne faut pas confondre *fynchrone*, avec *ifochrone ;* celui-ci marque des effets qui fe font en temps égaux ; tandis que celui-là marque, non-feulement des effets qui fe font en temps égaux, mais encore qui fe font dans le même temps.

SYNCHRONISME ; f. m. Identité ou égalité des temps, dans lefquels deux ou plufieurs chofes fe font.

Ainfi, les vibrations d'un pendule, fe faifant toutes en temps égaux, on peut exprimer cette propriété, en même temps, par le *fynchronifme* des vibrations ; cependant, elles fe nomment plus proprement *ifochronifme*, ou *teutochronifme*. Voyez Synchrone, Isochrone, Teutochrone.

SYNCHRÈSE ; συγχεω ; f. f. Epaiffir, cailler figer.

SYNCHRÈSE; *en chimie*; eſt la concrétion ou coagulation opérée, par la réduction ſpontanée ou violente, d'une ſubſtance liquide en une ſolide, par le retranchement de l'humidité.

SYNCOPE; συγκοπτω; defectio; ſ. f. Couper, retrancher.

SYNCOPE, *en muſique*, eſt le prolongement, ſur le ton fort, d'une note commencée ſur le ton foible.

SYNECHIE; de συν, *avec*; εχω, *j'ai*; ſynechia; ſ. f. Adhérence de la cornée avec l'iris. Cette maladie rend la vue moins diſtincte du côté où elle exiſte. L'aſpect des corps lumineux, eſt ſurtout très-difficile à ſupporter.

SYNODE; de συν, *enſemble*; οδος, *chemin*; ſynodus; *ſynodus*; ſ. m. Lieu où l'on ſe rend de tous côtés.

SYNODIQUE; adj. de SYNODE.

SYNODIQUE (Mois). Intervalle entre deux conjonctions ſucceſſives de la lune au ſoleil. *Voyez* MOIS SYNODIQUE.

SYNODIQUE (Révolution). Révolution des planètes, conſidérées relativement à leur conjonction avec le ſoleil. *Voyez* RÉVOLUTION SYNODIQUE.

SYNONYME; de συν, *avec*; ονομα, *nous*; ſynonymus; *ſynonymus*; ſ. m. Qui a même nom, ou même ſignification qu'un autre.

SYNONYMIE; même origine que *ſynonyme*; ſynonymia; *ſynonymie*; ſ. f. C'eſt, en hiſtoire naturelle, l'art de raſſembler les noms différens, qui ont été donnés à la même ſubſtance, aux mêmes corps; animaux, végétaux, minéraux.

C'eſt, plus généralement, l'art de réunir & de rapprocher tous les noms, qui ont été aſſignés à chacun des objets d'une ou de pluſieurs ſciences. L'étude de la *ſynonymie* eſt indiſpenſable, dans les ſciences comme dans les langues; ſans cette étude, il eſt impoſſible de bien connoître ce qui a été fait, par ceux qui nous ont précédés, & de perfectionner, réellement, les branches de connoiſſances que l'on cultive. La nomenclature, la langue des ſciences, éprouvent ſouvent des variations, dans le but de les perfectionner; faute de connoître les noms anciens des objets, on préſente ſouvent, comme nouveau, ce qui étoit parfaitement connu, & l'on fait des efforts pour faire adopter des moyens, qui ont ſouvent été abandonnés comme inexacts.

SYNOPTIQUE; de συν, *enſemble*; οπτομαι, *voir*; ſynopticus; *ſynoptik*; adj. Que l'on voit dans ſon enſemble, dans ſa totalité.

SYNOPTIQUE (Echelle). Echelle propoſée par M. Wollaſton, pour connoître, de ſuite, les compoſans, en poids, des ſubſtances indiquées ſur l'échelle.

Nous renvoyons, pour les détails d'après leſquels cette échelle eſt conſtruite, au Mémoire de M. Wollaſton, extrait des *Tranſactions philoſophiques*; aux *Annales de Chimie*, tome XC, page 138.

SYNOPTIQUE (Tableau). Tableau repréſentant, ſous un ſeul point de vue, des claſſifications, des principes fondamentaux, des réſultats, des faits, &c., qui ont été décrits & détaillés dans le cours d'un ouvrage.

On pourroit encore donner le nom de *Tableau ſynoptique*, à la *Phyſique, réduite en tableaux*, publiée par M. Barruel.

SYNTHÈSE; de συν, *enſemble*; τιθεμα, *placer*; ſ. f. L'art de mettre enſemble.

SYNTHÈSE, en *chimie*, eſt ſynonyme de recompoſition; c'eſt un moyen que l'on emploie, pour connoître l'action intime & réciproque, des corps de la nature.

Généralement, la *ſynthèſe* ſert de preuve à l'analyſe; c'eſt par elle qu'on parvient à recompoſer les corps, ſoumis à cette dernière opération, en réuniſſant tous les principes qu'on avoit ſéparés.

SYNTHÈSE, en *mathématique*, eſt une manière de procéder à la ſolution d'une queſtion, en raſſemblant & combinant toutes les propoſitions ſimples, néceſſaires, pour obtenir la ſolution cherchée.

SYPHON. Tube courbé, employé pour vider les liqueurs d'un vaſe. *Voyez* SIPHON.

SYSTÈME; de συν, *enſemble*; ιςημι, *placer*; συςημα; ſyſtema; *lehrgebaude*; ſ. m. Enchaînement ou liaiſon, de toutes les parties d'une doctrine qui dépendent les unes des autres.

Ce mot a différentes acceptions: en hiſtoire naturelle, méthode & *ſyſtème* ſont ſynonymes; en anatomie, *ſyſteme* eſt ſynonyme de tiſſu; en phyſique, *ſyſtème* eſt la diſpoſition, l'arrangement ou l'explication des faits.

Dès que l'on connoît un nombre d'effets, ſouvent, on ſuppoſe une cauſe à ces effets; alors on obſerve ſi cette cauſe convient exactement à tous les effets connus. De-là on tire des conſéquences ſur la nature des effets, pour en connoître d'autres, qui doivent dépendre des mêmes principes; c'eſt ainſi que l'on forme un *ſyſtème*.

Quelquefois les conſéquences déduites du *ſyſ-*

tème, se trouvent vérifiées par de nouveaux faits; d'autres fois, les nouveaux faits ne répondent pas aux conséquences : dans le premier cas, les faits nouveaux donnent plus de probabilité au *système*, sans le confirmer exactement; dans le second, ils prouvent l'inexactitude du *système*.

Tous les penseurs ont une tendance à former des *systêmes*, que le premier fait nouveau détruit souvent. Il est prudent, en physique, de ne point trop se presser de se livrer à ce penchant; il est préférable de chercher de nouveaux faits, pour les réunir aux premiers, afin d'amasser une série de faits, d'où l'on puisse naturellement tirer des conséquences, tant de leur ensemble que de leur rapport. C'est en quoi celui qui fait des expériences a de l'avantage sur l'homme de cabinet, qui fait de la physique avec sa tête & avec sa plume. Cependant, il est convenable quelquefois, de déduire les causes des faits, & de former ensuite un *système*; mais ce mode exige un nombre de faits tels, que l'on puisse en déduire naturellement la cause. Dans tous les cas, le *système* doit toujours être regardé comme une supposition, & on ne doit le présenter qu'avec les doutes qui l'accompagnent, lors même que le calcul paroît, en quelque sorte, le démontrer.

Le *système* ne diffère d'une hypothèse que du plus au moins. Celle-ci est l'explication arbitraire d'un phénomène; celui-là, ainsi que nous l'avons dit, a une acception bien plus générale. Le mot *secte* désigne la réunion des hommes qui croient à tel ou tel *système*. Ces dénominations différentes ont cela de commun, qu'elles se prennent en mauvaise part.

On peut considérer les hommes à *système*, comme ayant devant les yeux un verre coloré, qui prête une teinte semblable à tous les objets qu'ils regardent. Le *système* fait envisager tous les faits sous un même point de vue. Ceux-ci confondent, la partie fondamentale & la partie hypothétique de la science; ils ne distinguent pas les vérités de tous les temps, les faits principaux, des conjectures, des opinions indviduelles; & comme ils voguent sans boussole sur une mer orageuse, ils rencontrent des écueils contre lesquels ils font naufrage.

Tout porte à croire qu'une des causes des succès, qu'ont eus tous les *systèmes*, est la contagion de l'exemple. Peu d'hommes, parmi ceux qui les adoptèrent, les ont soumis à une discussion approfondie; c'est un travail dont la plupart sont incapables; mais ils suivent le torrent, ils le grossissent, ils croient ce que les autres croient. L'attrait de la nouveauté doit être mise en ligne de compte; il fut souvent l'un des mobiles principaux de nos révolutions scientifiques.

L'esprit de prosélytisme, a une grande activité dans tous les hommes à *système*; ils ne négligent rien pour augmenter le nombre de leurs partisans; ils s'adressent surtout aux jennes gens, dont l'imagination s'enflamme avec une grande facilité, & aux personnes médiocrement instruites, aux femmes surtout, sur lesquelles l'amour de la nouveauté, & de l'indépendance, exerce un grand empire.

Système aristoxénien. *Système* ancien de musique, imaginé par Aristoxène, dans lequel on s'en rapportoit uniquement au jugement de l'oreille.

Ce *système* eut quelque célébrité, à cause de son opposition à celui de Pythagore, qui étoit fondé sur la précision du calcul.

Système chromatique. *Système* de musique, dans lequel on procède par semi-tons consécutifs. *Voyez* Chromatique, Echelle chromatique.

Boèce attribue, à Timothée de Milet, le *système chromatique*; mais Athénée le donne à Epigonus.

Système d'astronomie. Disposition, arrangement des planètes, & de toutes les parties qui composent l'Univers; explication de tous les phénomènes célestes, réels ou apparens.

Connoissant peu les circonstances du mouvement des planètes, les anciens philosophes varièrent beaucoup sur ce sujet. Pythagore & quelques-uns de ses disciples, placèrent, d'abord, la terre immobile au centre du monde. Dans la suite, plusieurs disciples de Pythagore firent de la terre une planète, & placèrent le soleil, immobile, au centre du monde. Platon fit revivre l'immobilité de la terre; plusieurs philosophes suivirent ce sentiment; c'est ce qui donna lieu au *système* de Ptolémée.

Ptolémée, qui vivoit vers l'an 140 de J. C., a donné son nom à ce *système*, parce que, son Almageste, est le seul livre détaillé qui nous soit parvenu de l'ancienne astronomie.

Copernic, vers l'an 1350, commença, d'abord, par admettre le mouvement diurne de la terre, ou son mouvement de rotation sur son axe, ce qui simplifia beaucoup le *système*. Ce mouvement une fois admis, il devenoit bien naturel d'admettre un second mouvement, celui de la terre dans l'écliptique.

Tycho-Brahé, regardant le témoignage de quelques passages de l'Ecriture sainte, comme un très-grand obstacle au *système* de Copernic, proposa, vers la fin du seizième siècle, de placer la terre, immobile, au centre du monde, & de faire tourner, autour d'elle, la lune, le soleil & les étoiles fixes; les cinq autres planètes tournoient autour du soleil, dans des orbites qui sont emportées avec lui, dans sa révolution autour de la terre. Mais comme ce *système* exige la même rapidité de mouvement que celui de Ptolémée, il n'est pas plus recevable; aussi, Longomontanus, astronome célèbre, qui vécut dix ans chez Tycho-Brahé, ne put se résoudre à admettre, en entier,

le *ſyſtême* de Tycho; il admit le mouvement diurne de la terre, ou ſon mouvement de rotation autour de ſon axe, pour éviter de donner, à la machine céleſte, cette viteſſe inconcevable de mouvement; enfin, Kepler combattit, par des obſervations, le *ſyſtême* de Tycho-Brahé, & préſenta celui de Copernic corrigé, que l'on admet encore aujourd'hui.

On voit, d'après cet expoſé, que les aſtronomes ont conſtamment, & ſucceſſivement, propoſé, de placer la terre, immobile, au centre du monde; puis d'y placer le ſoleil, & de ſuppoſer à la terre deux mouvemens, l'un de rotation & l'autre de tranſlation; enfin, de placer la terre au centre du monde, en lui donnant un mouvement de rotation ſeulement. *Voyez* Système de Copernic, de Longomontanus, de Ptolémée, de Kepler, de Tycho-Brahé.

Système de Boiſgelou. *Syſtême* de muſique, imaginé par Rouſſle de Boiſgelou.

Ce *ſyſtême* a pour objet, de déterminer le rapport exact des ſons dans le genre diatonique & chromatique.

Pour y parvenir, il donne d'abord aux douze ſons, qui forment l'intervalle chromatique, les noms ſuivans: ut, *ré*, re, *ma*, mi, fa, *fi*, ſol, *bé*, la, *ſa*, ſi; puis il préſente quatre formules, deſquelles on doit déduire tous les rapports. Ces formules ſont:

A. $12 s - 7 r \pm t = 0$ .... B. $12 x - 5 t \pm r = 0$.
C. $7 s - 4 r \pm x = 0$ .... D. $7 x - 4 t \pm s = 0$.

Dans ces formules, r repréſente le nombre de quintes ou de quartes de l'intervalle;
s, le nombre d'octaves combinées de l'intervalle;
t, le nombre de ſemi-tons de l'intervalle;
x, la graduation diatonique de l'intervalle, c'eſt-à-dire, le nombre de ſecondes diatoniques moyennes, ou mineures de l'intervalle;
$x + 1$, la graduation des termes, d'où l'intervalle tire ſon nom.

De ces quatre formules, Boiſgelou tire l'explication ſuivante:

Rapport de l'octave $2 : n$ .... Rapport de la quarte $n : 1$.
Rapport de la quarte $2 : n$ .... Rapport de l'intervalle, qui vient de quinte $n^r : 2^s$.
Rapport de l'intervalle qui vient de quarte $2^s : n^r$.

Il indique de plus, que, relativement à la manière de comparer les intervalles, ou les rapports qui les expriment, il faut ſe ſouvenir que:

1°. Pour ajouter un intervalle à un autre, il faut en compoſer les rapports. Ainſi, par exemple, ajoutant la quinte $\frac{2}{3}$ à la quarte $\frac{3}{4}$, on a $\frac{6}{12}$ ou $\frac{1}{2}$, ſavoir, l'octave.

2°. Pour ajouter un intervalle à lui-même, il ne faut qu'en doubler le rapport. Ainſi, pour ajouter une quinte à une autre quinte, il ne faut qu'élever le rapport de la quinte à ſa ſeconde puiſſance $\frac{2^2}{3^2} = \frac{4}{9}$.

3°. Pour rapprocher ou ſimplifier un intervalle redoublé, tel que celui-ci, $\frac{4}{9}$, il ſuffit d'ajouter le petit nombre à lui-même, une ou pluſieurs fois, c'eſt-à-dire, d'abaiſſer les octaves juſqu'à ce que, les deux termes étant auſſi rapprochés qu'il eſt poſſible, donnent un intervalle ſimple. Ainſi, $\frac{4}{9}$, faiſant $\frac{8}{9}$, on a pour produit de la quinte redoublée, le rapport du *ton* majeur.

Nous obſerverons que Boiſgelou exprime les rapports par les longueurs des cordes.

Il nous a ſuffi, dans ces articles, de faire connoître le principe ſur lequel le *ſyſtême* de Boiſgelou eſt fondé. On peut, pour en avoir de plus grand détails, voir le mot Système, dans le *Dictionnaire de Muſique* de cette collection encyclopédique.

Système de chimie. Expoſé de tous les faits exiſtans en chimie, examen des rapports qu'ils ont les uns avec les autres, conſéquences déduites de ces rapports.

Sur la fin du ſiècle dernier, les chimiſtes français reconnurent, qu'il exiſtoit des ſubſtances ſimples, c'eſt-à-dire, que l'on ne pouvoit décompoſer, & des ſubſtances compoſées. Ils cherchèrent à déterminer les propriétés & les actions des ſubſtances ſimples, les unes ſur les autres, & ils parvinrent ainſi, à former des ſubſtances compoſées, & à décompoſer, en ſubſtances élémentaires, les ſubſtances compoſées; ils formèrent ainſi un *ſyſtême de chimie*.

Système de chimie, eſt le titre d'un excellent ouvrage publié par Thomſon, traduit en français par M. Riſſaut, ſous les auſpices de Berthollet.

Système de chimie appliqué. Examen de l'action chimique de toutes les ſubſtances connues, & de leur application aux arts.

Système de Copernic. *Syſtême aſtronomique*, propoſé par Copernic, pour expliquer le mouvement des corps céleſtes.

Dans ce *ſyſtême*, renouvelé de Pythagore, & imaginé dans le quinzième ſiècle, Copernic ſuppoſe le ſoleil S, *fig.* 1204, immobile au centre du monde. Mercure *m*; Vénus V; la Terre T; Mars M; Jupiter J; & Saturne S; tournent ſur leur axe, & autour du ſoleil, d'occident en orient. Les différentes révolutions de ces ſix planètes,

font proportionnées à leurs différentes distances du soleil : les cercles qu'elles décrivent, coupent l'écliptique en différens points.

Quant à la terre, elle fait aussi son mouvement dans un cercle, un peu plus éloigné que celui de Vénus, & ce mouvement s'accomplit en un an ; elle en a un autre, qui s'accomplit en vingt-quatre heures, & qui se fait autour de son axe ; c'est par ce mouvement, qu'on explique le jour & la nuit. La lune sort de la règle générale ; elle tourne dans un cercle autour de la terre.

Dans ce *système*, les cieux sont immobiles, & les étoiles y sont placées à une distance immense du soleil.

Copernic ne crut pas devoir rendre ses idées publiques, sans s'assurer, par lui-même, que ce nouvel arrangement répondoit à tous les phénomènes célestes.

Qui croiroit, que ce fut près d'un siècle après, que ce *stystème* fut connu, que Galilée fut condamné, par l'inquisition, pour l'avoir soutenu, & y avoir ajouté de nouveaux faits ?

Système de la basse fondamentale. *Système* de musique, fondé sur la basse fondamentale.

Pour concevoir ce *système*, il faut savoir que, d'après Rameau, tout accord, quoique formé de plusieurs sons, n'en a qu'un qui lui soit fondamental ; savoir, celui qui a produit cet accord, & qui lui sert de basse dans l'ordre direct & naturel.

Rameau, à qui l'on doit le *système de la basse fondamentale*, a soumis, dans la composition, la marche de la basse fondamentale à six règles particulières, & partout où ces règles seront observées, l'harmonie sera régulière & sans faute.

Il suit, du principe de Rameau, que la basse fondamentale ne peut marcher, régulièrement, que de trois manières : 1°. monter ou descendre de tierce ou de sixte ; 2°. de quarte ou de quinte ; 3°. monter diatoniquement au moyen de la dissonance qui forme la liaison, ou par licence sur un accord parfait.

Nous ne pousserons pas plus loin les principes & l'usage de la basse fondamentale ; on peut, pour étudier ce *système*, consulter le mot Basse fondamentale, dans le *Dictionnaire de Musique* de cette collection encyclopédique.

Système de Longomontanus. *Système* de Tycho-Brahé, dans lequel la terre étoit placée au centre du monde ; le soleil & les planètes tournant autour de la terre.

Tycho-Brahé ayant, dans son *système*, supposé la terre immobile, il en résultoit, que tous les corps célestes devoient tourner autour d'elle, en vingt-quatre heures. La vitesse de mouvement, que devoient avoir des corps, infiniment éloignés de la terre, paroissant difficile à admettre, Longomontanus le remplaça, par un mouvement de rotation de la terre sur son axe, en vingt-quatre heures, ce qui expliquoit le mouvement diurne apparent des astres. Il n'existoit donc que leur mouvement synodique autour de la terre. *Voyez* Système de Tycho-Brahé.

Système de musique. Ce mot, en *musique*, a plusieurs acceptions. Nous allons indiquer les trois principales.

1°. *Système*, signifie tout intervalle composé, ou conçu, comme composé d'autres intervalles plus petits, lesquels, co sidérés comme les élémens du *système*, se nomment *diastèmes* ;

2°. *Système*, est une méthode de calcul, pour déterminer les rapports des sons, admis dans la musique, ou un ordre de signes établi pour les exprimer ;

3°. *Système*, est l'assemblage des règles de l'harmonie, tirées de quelques principes connus, qui les rassemblent, qui forment leur liaison, desquels elles découlent, & par lesquels on en rend raison. *Voyez* Système de musique, dans le *Dictionnaire de Musique*, de cette collection encyclopédique.

Système de Ptolémée. *Système* du monde, dans lequel on suppose la terre T, *fig.* 1204 (*a*), immobile au centre du monde, & tous les corps célestes tournant autour d'elle, dans l'ordre suivant : 1°. la Lune, L ; 2°. Mercure, *m* ; 3°. Vénus, V ; 4°. le Soleil, S ; 5°. Mars, M ; 6°. Jupiter, J ; 7°. Saturne, S.

Il est probable, que le motif qui a déterminé Ptolémée, à placer Mercure & Vénus, plus près de la terre que le soleil, c'est que la durée de leur révolution apparente, est plus courte que celle du soleil, présumant que la durée des révolutions, devoit être en proportion avec leur distance. C'est ainsi que la lune, faisant sa révolution en moins de temps que les autres planètes, est également la plus rapprochée de la terre.

Quoiqu'il soit extrêmement probable, que l'invention de ce *système*, que Platon enseignoit, n'eût pas été imaginée par Ptolémée, on lui a cependant donné son nom, parce que c'est, de tous les philosphes, celui qui l'a fait le mieux connoître, par les descriptions qu'il en a données dans son Almageste.

Système des Egyptiens. *Système* dans lequel, tout en supposant la terre T, *fig.* 1204 (*b*), immobile au centre du monde, & le soleil S, tournant autour d'elle, on suppose les deux planètes Mercure, *m*, & Vénus, V, se mouvant autour de cet astre, & lui étant attachés comme des satellites.

Dans ce *système*, la terre T, est fixe ; les corps célestes, qui tournent autour d'elle, sont : 1°. la Lune, L ; 2°. le Soleil, S ; 3°. Mars, M ; 4°. Jupiter, J ; 5°. Saturne, S ; 6°. enfin, les deux pla-

nètes, Mercure, m, & Vénus, V, tournant autour du soleil.

Tout porte à croire, que les Egyptiens ayant observé, que Vénus ne s'écartoit jamais de plus de $47^{\circ} \frac{1}{2}$ du soleil, & Mercure, que d'environ $26^{\circ} \frac{1}{2}$, ces deux planètes ne paroissant pas osciller autour de cet astre, ils ont dû les considérer comme des satellites du soleil, & supposer que, tournant autour de lui, elles sont emportées avec cet astre, dans sa révolution autour de la terre.

Système de poulies. Disposition de poulies, de manière à former un *système*, tel que, l'effort employé pour soulever un fardeau, soit diminué en raison du nombre des poulies. *Voyez* Poulie, Moufle.

Système de Rameau. *Système* de musique imaginé par Rameau, pour composer d'après les principes de la basse fondamentale. *Voyez* Système de la basse fondamentale.

Tout le *système de Rameau* est fondé sur ce principe, que tout corps sonore fait entendre, outre le son principal, la douzième & la dix-septième majeure de ce son. Il a trouvé, dans cette résonnance du corps sonore, l'origine la plus vraisemblable de l'harmonie & du plaisir qu'elle nous cause; en développant ce principe, il a montré comment les phénomènes de la musique en naissent. Il a réduit tous les accords, à un petit nombre d'accords simples & fondamentaux, dont les autres ne sont que des combinaisons & des renversemens. Il a su, enfin, apercevoir & faire sentir, la dépendance mutuelle de la mélodie & de la musique. *Voyez* Echelle diatonique.

Système de Sauveur. *Système* de musique imaginé par Sauveur, en comparant les rapports des vitesses de vibration entre chaque ton.

Une observation du plus grand intérêt, ayant fait remarquer à Sauveur, les battemens que l'on distinguoit, lorsque deux tuyaux d'orgues rendoient des sons différens, Sauveur fit usage de cette observation, pour déterminer la vitesse de vibration des différens tons, &, par suite, les rapports de ces vitesses, pour produire des successions de sons agréables. *Voyez* Sauveur.

Système de Tartini. *Système* de musique imaginé par Tartini.

Ce *système* est fondé sur cette expérience: si vous touchez sur l'orgue, la pédale qui rend la plus basse note, toutes les autres notes marquées au-dessus, résonneront en même temps, & cependant, vous n'entendrez que le son le plus grave. Les sons de cette série, confondus dans le son grave, formeront, dans leur rapport, la suite naturelle des fractions $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}$, &c.; c'est-à-dire, que les cordes qui auroient ces rapports de longueur avec la corde principale, vibreront.

Mais, de toutes les expériences de Tartini, celle qu'il a appliquée le plus directement à son *système*, est celle-ci: toutes les fois que deux sons forts, justes & soutenus, se font entendre au même instant, il résulte de leur choc un troisième son, plus ou moins sensible, à proportion de la simplicité du rapport des deux premiers, & de la finesse de l'oreille de l'écoutant.

Dans cette expérience, l'octave ne fait entendre aucun son; c'est le seul intervalle excepté.

La quinte donne l'unisson du son grave, unisson, qu'avec de l'attention, on ne laisse pas de distinguer.

La quarte donne l'octave du son aigu.

La tierce majeure donne l'octave du son grave, & la sixte mineure, qui est renversée, donne la double octave du son aigu.

La tierce mineure donne la dixième majeure du son grave; mais la sixte mineure, qui en est renversée, ne donne que la dixième majeure du son aigu.

Le ton majeur donne la quinzième, ou double octave du son grave.

Le ton mineur donne la dix-septième, ou la double octave de la tierce majeure du son aigu.

Enfin, le semi-ton mineur, donne la vingt-sixième du son grave.

On voit, par la suite régulière des consonnances qui composent cette table, qu'elles se rapportent toutes à une base commune, & produisent toutes exactement le même troisième son.

Voilà donc, dit Tartini, par ce nouveau phénomène, une démonstration physique de l'unité du principe de l'harmonie.

Pour suivre toutes les conséquences, que Tartini déduit de ces expériences, nous inviterons nos lecteurs à consulter l'article Système de Tartini, dans le *Dictionnaire de Musique* de cette collection encyclopédique. *Voyez* Tartini.

Système de Tycho-Brahé. *Système* dans lequel, tout en plaçant la terre immobile au centre du monde, & faisant tourner la lune & le soleil autour d'elle, on suppose que tous les autres astres tournent autour du soleil.

Ainsi, dans ce *système*, la terre T, *fig.* 1204 (*c*), est fixée au centre du monde; la lune, L, & le soleil, S, tournent autour d'elle. Mais, autour du soleil, comme second centre de mouvement, tournent Mercure, m, & Vénus, V; dans un cercle dont le rayon est moindre que celui du soleil; puis les planètes Mars, M; Jupiter, J; Saturne, S; dans des cercles plus grands que celui du soleil. Toutes ces planètes sont entraînées avec le soleil, dans le mouvement de cet astre autour de la terre.

Tout paroît faire croire que, regardant le témoignage de quelques passages de l'Ecriture sainte, comme un très grand obstacle au *système* de Copernic, & n'imaginant pas qu'une masse

aussi lourde que la terre, & si peu propre au mouvement, pût être déplacée ou agitée sans choc, Tycho-Brahé proposa ce nouveau *système* vers la fin du seizième siècle.

Système des roues et pignons. Mouvement transmis par des engrenages, successifs, de roues & de pignons.

C'est par un semblable *système*, que l'on propage ordinairement un mouvement de rotation, soit en conservant sa vitesse primitive, soit en l'augmentant, soit en la diminuant, mais toujours avec une perte dans la force initiale, occasionnée par le frottement. *Voyez* Roues, Pignons.

Système des tourbillons. *Système* imaginé par Descartes, pour expliquer le mouvement des corps célestes *Voyez* Descartes, Cartésianisme, Tourbillons.

Système des vibrations. *Système* imaginé pour expliquer la propagation de la lumière, de la chaleur & du son.

Pour les deux premiers phénomènes, on suppose qu'il existe une substance particulière, extrêmement rare, qui remplit l'Univers; que la chaleur & la lumière sont produites par la vibration des corps, & la percerption des deux effets produits, est occasionnée par la vibration, que les corps, communiquent à l'éther, qui transmet cette vibration, jusqu'aux organes qui la rende sensible: quant au son, on le suppose transmis par la vibration seule de l'air. *Voyez* Lumière, Chaleur, Son.

Système du monde. Idée que l'on s'est formée de la disposition & du mouvement des corps planétaires, à l'aide de laquelle on parvient à expliquer tous les mouvemens apparens, ainsi que tous les autres effets que l'on observe dans le ciel.

On regarde comme les principaux corps, qui remplissent l'Univers, les étoiles, le soleil, les planètes, les satellites & les comètes.

Pour expliquer les mouvemens apparens des corps célestes, on suppose que les etoiles sont sans mouvement encore apprécié; que le Soleil, S, *fig.* 1204 (*d*), est censé une grosse étoile qui a un mouvement sur son axe; que la masse du soleil retient sept planètes principales: Mercure, *m*; Vénus, V, la Terre, T; Mars, M; Jupiter, J; Saturne, S; Uranus, U; & quatre planètes telescopiques: Cérès, 1; Pallas, 2; Junon, 3; & Vesta, 4; lesquelles tournent toutes autour de lui.

Qu'un satellite, la Lune, L, tourne autour de la Terre; que quatre satellites tournent autour de Jupiter; que sept satellites tournent autour de Saturne, & six autour d'Uranus; qu'indépendamment de ses sept satellites, Saturne est encore environné d'un anneau.

Toutes ces planètes & ces satellites ont un mouvement de translation, dans une ellipse, d'occident en orient; les planètes, autour du soleil, qui occupe un des foyers; les satellites, autour de leurs planètes, qui occupent également un des foyers; que le soleil, les planètes & les satellites, ont un mouvement de rotation autour de leur axe, également d'occident en orient; enfin, que les orbes elliptiques sont tous maintenus dans une zône, qui a très-peu de largeur; que la durée des mouvemens de translation augmente, comme la distance des planètes au centre du soleil, & comme la distance des satellites au centre de leurs planètes. En comparant entr'elles, la durée de la révolution de ces corps, on trouve qu'elle suit cette loi remarquable, trouvée par Kepler, que les carrés des temps des révolutions des planètes & de leurs satellites, sont comme les cubes de leur moyenne distance au centre de leur mouvement.

M. de Laplace a expliqué la cause de cette loi remarquable, dans la direction & la durée des mouvemens des planètes & des satellites, en supposant que leur formation est due, à une extension de l'atmosphère solaire, puis à un retour de cette atmosphère vers son centre, dans lequel retour, elle a abandonné une portion de sa substance, laquelle a donné naissance aux planètes & aux satellites qui composent le système solaire.

Quant aux comètes, ce sont également des corps célestes, soumis à l'action du soleil; elles se meuvent autour de cet astre, en parcourant des ellipses dont le soleil occupe un des foyers; mais la direction & l'inclinaison des orbites sont très-variables. *Voyez* Terre, Soleil, Planètes, Satellites, Mouvemens, Monde, Comètes.

Système électrique. Principes d'après lesquels, on cherche à découvrir les phénomènes electriques. *Voyez* Electricité.

Système harmonique. *Système* par lequel, on explique la formation de l'harmonie. *Voyez* Harmonie.

Rameau déduit son *système* d'harmonie, de la triple résonnance des corps sonores; Tartini, par le son qui accompagne deux sons justes, forts & soutenus. Rameau fait engendrer le dessus par la base; Tartini fait engendrer la base par le dessus. Celui-ci tire l'harmonie de la mélodie, & le premier fait le contraire. Pour décider de laquelle des deux écoles doit sortir le meilleur ouvrage, il ne faut que savoir lequel doit être fait pour l'autre, du chant ou de l'accompagnement. *Voyez* Système de Rameau, Système de Tartini.

Système métrique. Système d'après lequel, on établit la détermination des différentes mesures dont on fait usage.

Il existe maintenant, en France, un *système métrique* qui se répandra probablement dans toute l'Europe;

l'Europe, dans lequel toutes les mesures employées dérivent d'une seule mesure, que l'on peut retrouver lorsque l'on craindra qu'elle ait été altérée. Cette mesure est le mètre, provenant de la mesure d'un quart du méridien, dont il forme la dix-millionième partie.

Avec le mètre, on forme les mesures de longueur, les mesures de surface, les mesures cubiques. On forme également les mesures de capacité, dont l'unité est le litre, lequel est le cube d'un décimètre ou d'un dixième de mètre; enfin, avec le mètre, on a également formé le gramme, unité de la mesure pondérable. Le gramme est égal au poids d'un centimètre cube d'eau distillée. *Voyez* MÈTRE, MESURE, STÈRE, ARE, LITRE, GRAMME, &c.

SYSTÈME SOLAIRE. *Système* de l'Univers rapporté au soleil. *Voyez* SYSTÈME DU MONDE.

SYSTÈME VÉSICULAIRE. Opinion dans laquelle on suppose, que les vapeurs qui sont suspendues dans l'air, qui forment les brouillards, les nuages; enfin, la pluie, la neige, la grêle, le serein, la rosée, &c., sont de petites vessies d'eau remplies d'air, & que c'est à l'air, qu'une couche extrêmement mince d'eau enveloppe, comme les bulles de savon que forment les enfans, que ces vésicules doivent leur légèreté, & la facilité avec laquelle elles sont suspendues dans l'air. *Voyez* VÉSICULES AÉRIENNES.

SYZYGIE; de σύν, *ensemble*; ζευγνύω, *joindre*; συζυγία; syzygia; *syzygie*; s. f. Joindre ensemble.

En *astronomie*, *syzygie* indique la conjonction, ou l'opposition, d'une planète avec le soleil, ou mieux, la situation de deux planètes, telle, qu'une ligne menée du centre de l'une à celui de l'autre, passe par le centre de la terre. C'est principalement en parlant de la lune & du soleil, que ce mot est employé.

C'est dans les *syzygies* que les éclipses arrivent, parce que les trois astres, le soleil, la terre & la lune, sont dans une seule & même ligne droite; ainsi, dans les conjonctions, lorsque la lune est entre le soleil & la terre, nous avons des éclipses de lune; ce satellite passant nécessairement dans le cône d'ombre formé par la terre. *Voyez* CONJONCTION, OPPOSITION, ECLIPSE.



T, vingtième lettre de l'alphabet.

C'étoit, chez les Anciens, une lettre numérale, équivalente à 160, & lorsqu'elle avoit un trait au-dessus $\overline{T}$, elle signifioit 160,000.

T, en *musique*, s'écrit pour désigner la partie de la taille, lorsque cette taille prend la place de la basse, & qu'elle est écrite sur la même portée, la basse gardant le tout.

Quelquefois, dans les parties de symphonie, le *T* signifie *tout* ou *tutti* : il est opposé à la lettre *S*, ou au mot *seul* ou *solo*.

TABLATURE; *de* tabula, *table*; s. f. C'est, chez les Anciens, la totalité des signes de la musique.

Aujourd'hui, la *tablature* est une manière de noter par lettres, & qu'on emploie pour les instrumens à cordes, qui se touchent avec les doigts.

TABLE; tabula; *tafel*; s. f. Meuble de ménage, propre à recevoir & à soutenir ce qu'on veut poser dessus.

On donne également le nom de *table*, à des plans sur lesquels on arrange, on ordonne, soit des mots, soit des principes, soit des nombres. Le nom de *table*, donné à ces sortes de *tables*, paroît venir de celui qu'on a donné aux deux *tables* de Moïse, sur lesquelles on avoit gravé les commandemens de Dieu.

TABLE ARITHMÉTIQUE. C'est une suite de nombres arrangés, de manière, à ce qu'ils puissent faciliter des calculs : telle que la *table de multiplication*.

Cette *table*, attribuée à Pythagore, se compose d'un carré, divisé en quatre-vingt-un compartimens; savoir, neuf colonnes horizontales, divisées chacune en neuf parties, comme dans l'exemple suivant : la première colonne verticale, comprend tous les nombres simples; la seconde, les nombres doubles; la troisième, les nombres triples; la quatrième, les nombres quadruples, & ainsi de suite : d'où il suit que cette *table* contient les produits de tous les nombres simples, les uns par les autres.

Donnons un exemple de l'usage de cette *table*.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Soit le nombre 859 à multiplier par 7 : on cherche d'abord le produit de 9 par 7, que l'on trouve être de 63, à la rencontre de la colonne 9 avec la tranche 7, & on écrit 63; puis on cherche le produit de 7 par 5, que l'on trouve être 35, à la rencontre de la colonne 5 avec la tranche 7; mais dans sa position, le chiffre 5 exprime des dixaines; il faut donc écrire 35 dixaines ou 350 au-dessous de 63 : enfin, on cherche le produit de 7 par 8, que l'on trouve être de 56, à la rencontre de la colonne 8 & de la tranche 7; mais comme le chiffre 8 occupe le rang des centaines, on écrit 56 centaines ou 5600 au-dessous de 350 : on ajoute les trois sommes, & l'on trouve celle de 6013, pour le produit de 859 par 7.

63
350
5600
——
6013

TABLE ASTRONOMIQUE. Suite de nombres qui indiquent les situations & les mouvemens des astres, & qui servent à les calculer.

Il existe un grand nombre de *tables astronomiques* : telles sont les *tables* du *soleil*, des *planètes*, des *comètes*, de la *lune*, des *satellites*, des *éclipses*, &c.

Parmi les TABLES DU SOLEIL, on distingue : 1°. celle qui contient les époques des longitudes moyennes du soleil pour le premier jour de janvier de chaque année; 2°. celle du mouvement du soleil, de jour en jour, tout le long de l'année; 3°. celle du même mouvement pour les heures, minutes & secondes; 4°. la *table de l'équation de l'orbite* pour le soleil, calculée pour chaque degré d'anomalie moyenne; 5°. la *table des logarithmes*

des distances du soleil à la terre, pour chaque degré d'anomalie.

Indépendamment de ces cinq articles, les TABLES DES PLANÈTES contiennent encore : 1°. la longitude vraie de la planète, vue du soleil ; 2°. la longitude vraie de la planète, vue à l'écliptique ; 3°. celle de la latitude héliocentrique, pour chaque degré de distance au nœud, ou d'argument de latitude.

On ne connoît pas de plus anciennes *tables des planètes*, que celles de Ptolémée, qui vivoit 149 ans avant J.-C. Ces *tables* furent rectifiées par Alphonse, roi de Castille, l'an 1252. Copernic en publia de nouvelles en 1453 ; Tycho-Brahé, par ses nombreuses observations, fournit matière à de nouvelles *tables ;* enfin, Kepler, réunissant ses calculs, publia, en 1627, ses fameuses *tables rudolphines*. Depuis, un grand nombre de *tables des planètes* ont été publiées par Lansbergius, en 1632 ; Duret, 1635 ; Boulliand, 1645 ; Streel, 1661 ; Lahire, 1687 ; Cassini, 1740 ; Halley, 1749 ; Lalande, 1761, &c. &c.

Les TABLES DES COMÈTES se réduisent à trois principales : 1°. la *table* des élémens de toutes les comètes, qui ont été calculées jusqu'à ce jour ; 2° la *table*, pour calculer les anomalies, dans une orbite parabolique ; Pingré en a publié une, dans son grand *Traité des comètes*, & Delambre, une autre beaucoup plus étendue ; 3°. la *table pour les éclipses*, calculée par Halley. Ce savant y a ajouté deux *tables* particulières, pour les comètes de 1680 & 1682.

Pendant long-temps, on n'a fait usage, pour déterminer les mouvemens de la lune, que de la théorie de Newton, rectifiée par Euler & par plusieurs autres géomètres distingués. Euler, à l'aide de la théorie, forma des TABLES DE LA LUNE, mais elles étoient remplies d'inexactitudes. Mayer, comparant les observations aux *tables calculées*, les corrigea avec tant de succès, qu'il publia, en 1753, des *tables* qui ne s'écartent jamais de l'observation, de deux secondes. Ces *tables* de la lune, ont pour fondement les observations mêmes. Mayer chercha, dans la théorie & les calculs d'Euler, la forme de ses *tables ;* mais il les ajusta, sur les observations de Bradley, à force de tentatives, d'essais & de calculs.

Au nombre des plus importantes *tables* de l'astronomie, on place les TABLES DES SATELLITES *de Jupiter ;* c'est à l'aide de ces *tables*, comparées à l'observation des éclipses de ces satellites, que l'on parvint à déterminer la vitesse de la lumière ; les premières *tables* de ces satellites, ont été publiées par Cassini, en 1668 ; Vargentin en publia de nouvelles en 1746. Les *tables des satellites de Saturne*, ne sont destinées qu'à faire connoître ces espèces de lunes ; quant aux *tables des satellites d'Uranus*, leur mouvement n'est pas encore assez bien connu.

A la suite des calculs des astronomes, un grand nombre de TABLES DES ÉCLIPSES ont été publiées : telles sont les *tables des épactes astronomiques*, pour trouver les conjonctions moyennes ; les *tables des parallaxes ;* les *tables* de la grandeur & de la durée des éclipses de lune, &c. Le Père Pilyram a donné des *tables*, pour calculer les projections dans les éclipses, & les dimensions des éclipses qui représentent les différens parallèles de la terre.

Enfin, il n'y a aucun article de l'astronomie, qui ne renferme des *tables* plus ou moins étendues, & l'explication de toutes ces *tables* pourroit faire un vaste traité d'astronomie pratique, ou plutôt de calcul astronomique. Aussi trouve-t-on, dans l'*Encyclopédie* in-folio, un article de *tables* qui occupe plus de 40 pages.

TABLES CHIMIQUES. *Tables* qui contiennent les résultats de nombreuses expériences, & de nombreuses observations chimiques.

Telles sont, par exemple, les *tables d'affinités* publiées par Bergmann, dans le tome III, année 1778 du *Journal de Physique*, page 298 ; lesquelles *tables* ont été publiées, avec de nombreuses modifications, dans plusieurs Traités de chimie ; telle est encore la *table des décompositions chimiques*, dans la *Chimie de Thomson*, tome VI, page 134 ; telles sont encore les *tables des pesanteurs spécifiques de différens sels*, soit à l'état solide, soit tenus en dissolution dans différentes proportions d'eau ; *tables* publiées par M. Hassenfratz, dans les *Annales de Chimie*, tome XXIX. Il est peu d'ouvrages de chimie dans lesquels on ne présente des *tables*, des résultats obtenus par différentes opérations.

TABLE, *économie domestique*, est un plan solide, porté sur des pieds, & destiné à supporter les mets.

D'abord, les Grecs se sont servis de *tables* de bois ordinaire, sans ornemens ; mais, dès que le luxe asiatique eut pénétré parmi eux, ils eurent des *tables* de cèdre, de citronnier, ornées de bandes d'ébène ou de nacre de perle.

Perpétuellement imitateurs des Grecs, les Romains les surpassèrent dans la magnificence des *tables*. Elles étoient nues, sans nappes ; on les nettoyoit, à chaque service, avec une éponge.

Dans la suite, il y eut des nappes de toile peinte, avec des raies de pourpre, & quelquefois de drap d'or : chacun apportoit sa serviette. Les hommes étoient couchés sur des lits, & les femmes assises sur le bord des lits où étoient leurs maris. Ce ne fut que vers le temps des derniers empereurs, que les dames romaines mangèrent, couchées à table, à l'exemple des hommes.

TABLES HYPSOMÉTRIQUES. *Tables* publiées par M. Ollmanus, dans l'*Annuaire du bureau des longitudes* de 1813 ; elles sont destinées à être em-

ployées, pour mesurer les hauteurs par le baromètre.

Ces *tables* sont, à proprement parler, extraites des *tables* des logarithmes, renfermant des nombres, qui s'appliquent particulièrement aux observations barométriques, & que l'on peut employer avec beaucoup de succès, en remplacement des *tables* des logarithmes, pour calculer les observations barométriques, faites à différentes hauteurs, & déterminer la différence des niveaux.

Tables marines. Parmi les *tables* dont les marins font usage, nous distinguerons la *table de loch* & la *table des signaux.*

La première, la *table de loch*, est une planète divisée en colonnes, sur laquelle sont marquées les heures de la journée, le vent qui souffle, les nœuds, demi-nœuds du *loch*, la route que l'on suit, les dérives, les variations, le temps & l'état de la mer.

A l'aide de cette *table*, les marins doivent déterminer, chaque jour, la route du vaisseau, & la comparer aux degrés de latitude & de longitude observés.

La seconde, la *table des signaux*, a pour objet d'indiquer la série des signaux qu'un vaisseau peut faire, soit de jour, soit de nuit, avec l'indication, ou l'explication de chaque signal.

Dans le jour, les signaux se font, par le placement d'un pavillon, dans un point déterminé; dans la nuit, par des coups de canon, des fanaux placés dans différens endroits, & des fusées en étoiles, en pluie ou en serpentaux.

Tables mathématiques. Ces *tables* sont de diverses natures : les unes servent à la solution des équations dans lesquelles se trouvent des suites; les autres s'appliquent à la solution des triangles : telle est la *table des sinus*; ou aux solutions numériques : telle est la *table des logarithmes.*

On a donné le nom de Table des sinus, à une *table*, qui indique la valeur des sinus de tous les angles, en supposant le rayon égal à l'unité, ou à l'unité suivie de plusieurs zéros. Ces *tables* sont très-étendues; celle que Rhéticus publia en 1613, donnoit les sinus calculés de 10 en 10 secondes, & cela jusqu'à 15 chiffres. Depuis l'invention des logarithmes, on ne fait plus usage des *tables des sinus naturels*, on n'emploie plus que les *tables* des logarithmes des sinus, cosinus, tangentes & cotangentes : celle de Callet est calculée de seconde en seconde pour les cinq premiers degrés, & de 10 en 10 secondes pour les autres. *Voyez* Sinus, Cosinus, Tangente, Cotangente.

Nous devons au baron Neper, l'invention des Tables des logarithmes. Ce sont des *tables*, contenant une suite de nombres en progression géométrique, correspondant à des nombres, en progression arithmétique. A l'aide de ces *tables*, on transforme toutes les opérations de l'arithmétique en de simples additions. Les *tables* de Callet, imprimées par Firmin Didot, contiennent les logarithmes de tous les nombres naturels, depuis 1 jusqu'à 108,000. *Voyez* Logarithmes.

Table (Montagne de la). L'une des montagnes situées près du Cap de Bonne-Espérance. Cette montagne, très-élevée, a la forme d'une *table.*

C'est encore une constellation. *Voyez* Montagne de la table.

Table synoptique. Tableau qui représente, sous un point de vue, des classifications, des principes, des faits, &c. Ce mot vient de συνοπτομαι, voir ensemble.

Il est peu de branches de connoissances exactes qui ne puissent avoir de *tables synoptiques*, qui réunissent, soit l'ensemble des faits qui composent cette branche de connoissances, soit des parties séparées.

Chaussier a publié un grand nombre de *tableaux synoptiques* sur la botanique, la zoologie, sur diverses branches de la science médicale; on trouve dans Thomson un *tableau synoptique* des composans de diverses eaux minérales; enfin, la *Physique raisonnée*, publiée par Baruel, n'est qu'une suite du *tableau synoptique*, sur les diverses parties de cette science.

Table; en *musique*, c'est, en terme de *luthier*, toutes planches de bois très-minces, & d'une grande étendue, qui forment le dessus ou le dessous des instrumens à cordes; ainsi, le violon, la vielle, la basse, &c., ont deux *tables*; le clavecin n'a qu'une *table*. C'est à l'aide de ces *tables*, & de leurs vibrations, que les sons sont renforcés; sans elles, le son des cordes seroit trop foible.

On donne le nom de *table d'harmonie*, à cette *table* de sapin sur laquelle, dans les clavecins, les cordes sont tendues.

TABLEAU; *de* tabula, *table*; tabulellum; *gemalde*; s. m. Surface sur laquelle on a représenté divers objets.

Tableau; en *musique*, c'est la réunion de plusieurs objets formant un tout, même pour la musique imitative.

Tableau, en *perspective*, est une surface, ordinairement verticale, placée entre l'objet & l'œil, sur laquelle on représente l'objet, par le moyen de rayons visuels, placés & menés de chaque point de l'objet à l'œil du spectateur. L'intersection des rayons avec le plan, représente le point d'où le rayon est mené à l'œil.

Tableau des analyses chimiques. *Tableau* à l'aide duquel on peut représenter toutes les ana-

lyses des corps, autant qu'elles ont lieu dans une seule opération.

Ce *tableau* se forme de quatre doubles crochets A B C D, *fig.* 12050. A gauche A, on place le signe de la substance qu'on veut décomposer; à droite C, on place celui de l'agent employé : dans la partie supérieure B, les substances vaporisées ou dissoutes, & dans la partie inférieure D, la substance précipitée ou restée dans le vase : au milieu est un caractère, qui indique quelle voie, sèche ou humide, on a employée.

Que l'on veuille, par exemple, décomposer du sulfate de potasse, A, à l'aide de muriate de chaux, C, on place, à gauche, le signe du sulfate de potasse, A, & à droite, celui du muriate de chaux, C; au milieu de la figure est un H, pour désigner la voie humide. Ces deux substances étant dissoutes séparément dans l'eau, puis mêlées, il se forme aussitôt une double décomposition & une double composition. L'acide sulfurique, uni à la chaux, se précipite, D, & l'acide muriatique, uni à la potasse, B, reste dissous dans le liquide.

Si l'on vouloit décomposer, par la voie sèche, le muriate de soude par le sulfate d'ammoniaque, au côté gauche, *fig.* 1205 (*a*), est placé le signe du muriate de soude, A, au côté droit, C, celui du sulfate d'ammoniaque; au milieu, un S, pour indiquer la voie sèche. Soumettant ce mélange à l'action du feu, une double décomposition a lieu; le muriate d'ammoniaque, B, se sublime, & le sulfate de soude, D, reste dans le vase sublimatoire.

Nous ne pousserons pas plus loin les exemples, des opérations & des analyses chimiques, réduites en *tableaux*. Les deux que nous avons présentés nous ont paru suffisans. Mais ce qu'il est facile d'apercevoir, c'est qu'une analyse, ou une opération chimique, peut être représentée de cette manière dans un très-petit espace, & être entendue des chimistes de tous les pays, quelle que soit leur langue.

C'est à Bergmann que nous devons cette manière simple, de représenter les opérations chimiques. On peut consulter son Mémoire, dans le *Journal de Physique*, tom. III, ann. 1778, pag 98.

Tableau électrique. Morceau de verre, sur lequel on a collé des bandes ou des rectangles métalliques, *fig.* 926, 926 (*a*), 926 (*b*), qui laissent entr'eux des solutions de continuité, telles, qu'en faisant passer une étincelle électrique, à travers ces bandes ou rectangles métalliques, des points lumineux se font apercevoir, & présentent, soit des lettres, soit des dessins, soit tout autre objet. *Voyez* Illumination électrique.

Tableau fantasmagorique. Objets peints sur le verre d'une lanterne magique, dont on grandit ou diminue l'image, selon qu'on éloigne ou qu'on rapproche la lanterne magique, du plan destiné à recevoir l'image. *Voyez* Fantasmagorie, Lanterne magique.

Tableau magique. Plaque de verre, armée de deux feuilles métalliques, comme les carreaux foudroyans, sur les bases de laquelle on fixe, soit une gravure, soit un portrait. *Voyez* Carreau magique.

Souvent on place sur la gravure, ou sur le *tableau*, une pièce de monnoie ou un morceau de métal; on charge le *tableau*, & l'on invite une personne à prendre la pièce : dès qu'elle en approche la main, elle reçoit une forte commotion, qui l'oblige à se retirer. Mais si la personne est isolée, ou qu'elle approche de la surface un corps pointu, pour décharger le *tableau*, elle peut prendre la pièce impunément.

Tableau sélénographique. *Tableau* représentant la surface de la lune, avec toutes ses taches, telle qu'on l'aperçoit à l'aide d'un bon télescope. *Voyez* Lune.

TABOURET; de *tambour*; sedecula; *taburet*; s. m. Petit siége qui n'a ni bras, ni dos.

Tabouret électrique. Masse de résine qui a la forme d'un *tabouret*, ou planche soutenue par trois ou quatre pieds de verre.

Ces sortes de *tabourets* sont destinés à isoler les personnes qui montent dessus, afin de les empêcher de toucher au réservoir commun, dans les expériences électriques. *Voyez* Electricité, Isoler, Isoloir.

TACET; *de* tacere, *se taire*; s. m. C'est, en *musique*, l'indication du silence que doit garder une des parties.

TACHE; *du vieux français* taiche, *qualité bonne ou mauvaise*; macula; *flock*; s. f. Souillure.

Taches, en *astronomie*, endroits obscurs que l'on remarque sur la surface des corps célestes. Il en existe sur le soleil, sur les planètes, sur la lune & sur les satellites.

Taches de la lune. Parties de la lune qui ne réflechissent pas une lumière aussi vive que les autres. On a donné à ces *taches*, *fig.* 1007, différens noms; les unes, ceux d'astronomes anciens & modernes; les autres, ceux de différens mois.

Quelques-unes de ces *taches* peuvent être aperçues à la vue simple; celles-là étoient connues des Anciens; les autres ne sont visibles qu'avec d'excellens télescopes : nous allons donner les noms des quarante-huit principales *taches*.

1. Grimaldus.
2. Galileus.
3. Aristarcus.
4. Keplerus.

5. Gassendus.	25. Mænelaus.
6. Schilkardus.	26. Hermes.
7. Harpatus.	27. Possidonius.
8. Heracliades.	28. Dyonisius.
9. Lansbergius.	29. Plinius.
10. Reinaldus.	30. Catharines Cyrillus Thephillus.
11. Copernicus.	31. Fracastorius.
12. Helicon.	32. Promotorium acatum.
13. Capuanus.	33. Messala.
14. Bullialdus.	34. Promotorium somi.
15. Erathosthenus.	35. Proclus.
16. Timocharis.	36. Cleomedes.
17. Plato.	37. Snellius & Furnerius.
18. Archimedes.	38. Petavius.
19. Insula sinus medi.	39. Langrenus.
20. Pitatus.	40. Tarantius.
21. Tycho.	
22. Eudoxus.	
23. Aristoteles.	
24. Manilius.	

A. Mare humorum.	E. Mare tranquilitatis.
B. Mare nubium.	F. Mare serenitatis.
C. Mare imbrium.	G. Mare fecunditatis.
D. Mare nectaris.	H. Mare crisium.

Divers systèmes de nomination avoient été proposés pour les *taches* de la lune; ce dernier est celui qui a été préféré.

On a peu trouvé, jusqu'à présent, de variations dans les *taches de la lune*; c'est à l'aide de ces *taches*, que l'on s'est assuré, que la lune nous présentoit toujours la même face; donc, qu'elle faisoit une révolution sur son axe, pendant qu'elle tourne autour de la terre.

Par la disparition & la réapparition des *taches* des bords de la lune, les astronomes ont pu déterminer ses différens mouvemens.

De la position de ces *taches* autour des points lumineux, on a cru reconnoître, que la lune étoit hérissée de hautes montagnes; on a même essayé de mesurer leur hauteur, par celle des *taches* que l'on aperçoit, en les considérant comme l'ombre portée de ces montagnes. *Voyez* LUNE, MONTAGNES DE LA LUNE.

TACHES DES PLANÈTES. *Taches* observées sur la surface des planètes. Nous allons les examiner ici selon l'ordre des distances des planètes au soleil.

Jusqu'à présent, on n'a encore remarqué que quelques *taches*, peu sensibles, sur Mercure; cependant on distingue, avec de bonnes lunettes, les phases occasionnés par sa position, relativement au soleil & à la terre. Tout porte à croire, que cette planète doit avoir des *taches* considérables; mais sa petitesse apparente, & sa proximité du soleil, empêchent de les bien distinguer.

Des *taches* assez fortes, & assez grandes, se font apercevoir sur la surface de Vénus. C'est de l'observation de ces *taches*, que Dominique Cassini a reconnu la rotation de Vénus sur son axe, d'occident en orient, dans une période de 0 j. 973; & que Schroeter a conclu l'existence, de très-hautes montagnes, sur la surface de cette planète. *Voyez* MONTAGNES DE VÉNUS.

Plusieurs *taches* se font apercevoir sur le disque de Mars. De l'existence de ces *taches*, on a conclu son mouvement de rotation d'occident en orient, dans une période de 1 j. 02733.

Cérès, Pallas, Vesta & Junon sont si petites & si difficiles à apercevoir, que l'on n'a pu reconnoître, jusqu'à présent, même à l'aide de très-bonnes lunettes, l'existence de *taches* à leur surface; ce qui a empêché de conclure l'existence & la durée de leur révolution sur leur axe.

On remarque, à la surface de Jupiter, plusieurs bandes obscures, sensiblement parallèles entr'elles & à l'écliptique; on y observe encore d'autres *taches*, dont le mouvement a fait connoître la rotation de cette planète, d'occident en orient, sur un axe presque perpendiculaire à l'écliptique, dans une période de 0 j. 41377. Les variations de quelques-unes de ces *taches*, & les différences sensibles dans les durées de la rotation, conclue de leur mouvement, donnent lieu de croire qu'elles ne sont pas adhérentes à Jupiter : elles paroissent autant de nuages, que les vents transportent avec différentes vitesses, dans une atmosphère très-agitée.

De la difficulté d'apercevoir des *taches* sur Saturne, il avoit été difficile de juger de la durée de sa rotation sur son axe; cependant, l'observation de cinq bandes, à peu près parallèles à l'équateur de Saturne, & de quelques différences dans la lumière de leurs parties, a fait juger à Herschell, que le mouvement de cette planète avoit lieu d'occident en orient, & que sa durée étoit de 0 j. 425; conséquemment, qu'il tourne plus rapidement autour de son axe que Jupiter, ce qu'on avoit conclu de son aplatissement.

Herschell ayant observé quelques points brillans sur l'anneau de Saturne, a conclu que la période de sa rotation, d'occident en orient, étoit de 0 j. 437, donc, un peu plus lente que celle de Saturne.

Uranus est tellement petite, il est si difficile d'observer sa surface, même avec d'excellens télescopes, que l'on n'a pu encore distinguer des *taches* sur son disque, ni conclure l'existence & la durée de sa rotation sur son axe.

TACHES DES SATELLITES. Points plus ou moins obscurs, plus ou moins brillans, observés sur la surface des satellites.

Un des satellites que nous avons observé avec le plus de soin, c'est la lune; celui ci est couvert de *taches*, dont quelques unes se distinguent à la vue simple. *Voyez* TACHES DE LA LUNE.

Jupiter est environné de quatre satellites. Maraldi a, depuis long-temps, observé une *tache* sur le quatrième, d'où il conclu son mouvement de rotation sur son axe. Herschell a aperçu depuis,

que ces satellites se surpassent alternativement en clarté, circonstance très-propre à faire juger du *maximum* & du *minimum* de leur lumière ; ce qui ne peut provenir que des *taches* dont ils sont couverts; &, en comparant ces *maxima* & ces *minima*, avec les positions mutuelles de ces satellites, il a reconnu qu'ils tournent sur eux-mêmes, comme la lune, dans un temps égal à la durée de la révolution de Jupiter.

Sept satellites tournent autour de Saturne ; les six premiers se meuvent à peu près dans le plan de l'anneau, & on n'a pu encore distinguer leurs *taches*. Quant au septième, sa lumière s'affoiblit au point de le rendre très-difficile à apercevoir, ce qui ne peut provenir que des *taches* qui couvrent l'hémisphère qu'il nous présente ; mais, pour nous offrir constamment, dans la même position, ce phénomène, il faut que ce satellite, en cela semblable à la lune & aux satellites de Jupiter, tourne sur lui-même, dans un temps égal à celui de sa révolution autour de Saturne.

Quant aux satellites d'Uranus, que Herschell a déjà découverts au nombre de six, ils sont tellement petits, en apparence, & si difficiles à distinguer même avec de bons télescopes, que l'on n'a pu encore découvrir de *taches* à leur surface, & conclure, en conséquence, l'existence & la durée de leur révolution sur leur axe.

Taches du soleil. Si l'on examine le soleil à travers un verre coloré, placé sur l'oculaire d'un télescope, on remarque souvent, sur sa surface, de grosses *taches* noires, qui paroissent y adhérer, sans cependant rester à la même distance des bords.

On remarque que ces *taches* ont de plus grandes dimensions, lorsqu'elles sont, ou au milieu du disque, ou près des bords du soleil; ce qui prouve que la surface du soleil, sur laquelle ces *taches* paroissent fixées, est sphérique.

Presque toujours ces *taches* sont comprises, dans une zône, de la surface du soleil, mesurée sur son méridien ; ce qui ne s'étend pas au-delà de 44 degrés de son équateur ; elles se meuvent d'occident en orient. Vers la fin de mai, ces *taches* paroissent se mouvoir obliquement du nord au sud ; vers la fin de novembre, elles paroissent décrire des lignes droites, & semblent aller du midi au nord. Pendant le reste de l'année, elles décrivent des portions d'ellipses plus ou moins ouvertes. Depuis le commencement de juin jusqu'au commencement de décembre, la concavité de ces ellipses est tournée vers le nord ; mais depuis le commencement de décembre jusqu'au commencement de juin, la concavité est tournée vers le sud.

Ces *taches* ont des formes irrégulières ; leur quantité, leur position, leur grandeur, varient beaucoup. Souvent elles sont nombreuses & étendues ; presque toutes sont environnées de pénombres, lesquelles sont renfermées dans des nuages de lumière, plus éclairés que le reste du soleil, & c'est au milieu de ces pénombres, que l'on voit les taches se former & disparoître. « Tout cela, dit M. de Laplace, indique, à la surface de ces énormes masses de feu, de vives effervescences, dont les volcans ne sont que de foibles images. »

En examinant avec soin les diverses positions de ces *taches*, on a observé qu'elles suivoient une direction constante, d'orient en occident, & que leur mouvement, lent vers les bords, s'accéléroit en s'approchant du milieu de la surface du soleil ; que plusieurs de ces *taches*, après avoir traversé son disque, reparoissoient, au bout d'un certain temps, à la même place où elles avoient été aperçues. Cette position constante, à des espaces fixes, a fait conclure qu'elles adhéroient à la surface du soleil, qu'elles se mouvoient avec lui ; de là, que cet astre a un mouvement propre, dont la durée est de vingt-cinq jours & demi. *Voyez* Soleil.

Nous devons au Père Scheiner, jésuite, la connoissance des *taches du soleil*, qu'il aperçut, la première fois, au mois de mars 1611. Galilée les remarqua également, à peu près vers la même époque.

Mais, de quelle nature sont ces *taches ?* Herschell présume que ce sont de grandes & énormes montagnes, existantes sur la surface du soleil, qui percent à travers l'immense atmosphère qui environne cet astre ; il dit avoir remarqué, à l'aide de ses meilleurs télescopes, de grandes ouvertures, ou crevasses enflammées, d'où ces *taches*, c'est-à-dire, ces énormes montagnes, paroissent sortir ; il dit même avoir aperçu des chaînes de montagnes, qui avoient bien vingt-cinq mille lieues d'étendue.

Quelle que soit la nature de ces *taches*, comme elles ne paroissent pas envoyer de lumière, il sembleroit que, lorsqu'elles sont abondantes sur la surface du soleil, elles devroient contribuer à diminuer la quantité de lumière, & de chaleur, que cet astre nous envoie ; cependant, il ne paroît pas que ces *taches*, quels que soient leur nombre & l'espace qu'elles occupent, aient une influence sensible sur la temperature des saisons correspondantes. On a vu des étés très-chauds, pendant lesquels le soleil avoit beaucoup de *taches*, & des hivers très-froids, dans lesquels on n'en apercevoit aucune. Ainsi, en 1779 & 1793, on a vu des *taches*, lesquelles, mesurées exactement, avoient de dix à douze mille lieues de diamètre ; celui de la terre n'en a que deux mille huit cent soixante. On en vit une, en 1791, dont la surface étoit vingt-une fois plus grande que celle de la terre. M. Eynard, qui a fait un grand nombre d'observations sur ces *taches*, & sur la température, correspondante aux époques, où elles paroissoient occuper des espaces plus ou moins

considérables, est loin d'accorder à ces *taches*, la faculté de diminuer, sensiblement, la chaleur du soleil.

Taches rouges de la neige. On aperçoit, quelquefois, des *taches rouges sur la neige*, dont on ignore souvent la cause.

Un habitant du haut Vivarais en ayant remarqué dans son jardin, souleva légèrement, avec la pointe d'un couteau, la neige rougie, & aperçut, dessous la tache, un petit excrément. Comme il avoit dans son jardin plusieurs pieds de *phytolaca decandra*, dont les fruits étoient encore pleins d'un suc d'un fort beau rouge, il attribua cette couleur, aux excrémens des animaux qui avoient mangé de ces fruits. Voyez *Journal de Physique*, année 1774, tom. I, pag. 128.

TACHYGRAPHIE; de ταχυς, *vîte*; γραφω, *écrire*; s. f. Art d'écrire très-vîte. *Voyez* Sténographie.

TACT; *de* tangere, *toucher*; tactus; *gefuhl*; s. m. L'un des cinq sens, celui qui est le plus généralement répandu parmi les animaux, & qui accompli, par la surface extérieure du corps, par la peau, donne la notion de la température & des qualités les plus générales des corps. *Voyez* Sens.

On distingue également, sous le nom de *tact*, l'action du toucher, qui s'exécute seulement par le bout des doigts. *Voyez* Toucher.

Nous avons vu au mot Peau, que celle-ci est composée de deux parties, du derme & de l'épiderme; que la première, toujours nerveuse, est composée de papilles sensibles, qui passent à travers la seconde; que celle-ci est une lame sèche, étendue à la surface du derme, & qui sert d'abri aux papilles. Dans l'action du *tact*, ce sont les papilles qui reçoivent l'impression & qui la transmettent, par les nerfs, jusqu'au cerveau.

Selon que les papilles du derme sont plus ou moins libres, elles reçoivent plus ou moins facilement l'impression des corps, & le *tact* est plus ou moins parfait. Ainsi, un épiderme épais, recouvert de poils, de matière cornée, empêche l'effet du *tact* & diminue son action.

Une des principales fonctions du *tact*, est de nous faire juger des variations de la température; les autres fonctions sont très-multipliées, & consistent dans les impressions diverses, que ce sens fournit à l'esprit, & par suite desquelles, celui-ci acquiert les notions de la figure, de la grandeur, de la consistance, de la pesanteur, de la mobilité ou de l'immobilité des corps, de leur distance, de leur nombre, &c. Mais, pour que le *tact* puisse effectuer plusieurs de ces offices, il faut qu'il soit exercé par une partie de la peau, disposée de manière à pouvoir embrasser les corps extérieurs, les toucher par plusieurs points, circonscrire leurs contours, se presser, se promener sur leur surface. Or, comme toutes les parties de la peau ne réunissent pas également ces conditions, il y en a toujours une, dans l'homme & les animaux supérieurs, qui est plus spécialement affectée à ces services du *tact*, & qui constitue ce qu'on appelle le *toucher*.

De tous les animaux, il sembleroit que l'homme seroit celui dont le *tact* seroit le plus fin; cependant, quelques physiciens prétendent que le *tact* se perfectionne, à mesure que l'on descend dans la série des animaux, & que les autres sens se dégradent. Parmi les hommes, l'aveugle, qui a un sens de moins, a un *tact* beaucoup plus fin & beaucoup plus exercé, lequel supplée souvent à la vue. Quoi qu'il en soit de cette question, il existe de grandes différences dans le *tact* des hommes; soit par rapport au climat, il est plus obtus dans les pays froids, plus sensible dans les pays chauds; soit dans les états que l'on exerce, l'ouvrier aux mains calleuses, a le *tact* moins fin que l'homme de cabinet; parmi les sexes, la femme a le *tact* plus délicat que l'homme; en raison de l'âge, l'enfant a le *tact* plus sensible que l'homme fait, celui-ci, plus fin que le vieillard, dont la peau est épaisse, gerceuse, ridée.

Quelques physiciens regardent le *tact* comme la cause de tous les autres sens, puisque c'est par le *tact*, que se perçoit la saveur, l'odeur, que l'on aperçoit les objets & que l'on distingue les sons.

TACTILE; *de* tangere, *toucher*; tactilis; *fuhlbar*; adj. Tout ce qui peut faire l'objet & la partie du toucher.

On donne le nom de *qualité tactile des corps*, aux propriétés de ces mêmes corps, qui les rendent sensibles au toucher; tels sont l'étendue, la dureté, la mollesse, le froid, le chaud, la sécheresse, l'humidité, la légèreté, le poli, la rudesse.

Pour qu'un corps soit doué des qualités *tactiles*, il faut qu'il ait des dimensions appréciables. Il est des corps tellement déliés, qu'ils ne sont ni *tactiles* ni visibles pour nous. *Voyez* Toucher.

TAFFETAS; s. m. Tissu de soie, mince, dont on se sert pour vêtement.

Taffetas gommé. *Taffetas* sur lequel on passe plusieurs couches de vernis, de colle de poisson, fondu dans l'eau-de-vie, ou autre objet semblable.

Ce *taffetas*, lorsqu'il est verni, a la propriété de produire, par le frottement avec de la peau, de l'électricité négative ou Ɛ; souvent il est employé comme *électromoteur*. Voyez Electricité.

On fait usage de ce *taffetas* pour couvrir des plaies,

plaies, lorſqu'il eſt ſeulement enduit de colle de poiſſon.

TAFIA; *mot créole*; ſ. m. Liqueur ſpiritueuſe, que l'on retire des écumes & des gros ſirops de ſucre de canne. *Voyez* RHUM.

TAILLE; *de* talia, *coupure*; ſectio; *zerſchneidung*; ſ. f. Manière dont on coupe certaines choſes.

TAILLE, dans l'*art monétaire*, eſt la quantité de pièces que l'on tire d'un marc de matière d'or, d'argent, de billon ou de cuivre.

TAILLE; en *muſique*, c'eſt la ſeconde des quatre parties de la muſique, en allant du grave à l'aigu. On lui donnoit anciennement le nom de *tenor*.

C'eſt la partie qui convient le mieux à la voix d'homme la plus commune. Elle ſe diviſe ordinairement en deux parties: l'une, plus élevée, nommée *haute-taille*; & l'autre, plus baſſe, nommée *baſſe-taille*.

TAIN; *contraction* d'étain; ſ. m. Feuille ou lame d'étain fort mince, que l'on applique derrière des glaces, pour en faire des miroirs; ou, couche d'étain très-mince, appliquée ſur la tôle, pour en faire du fer-blanc.

TALC; de l'allemand *talk*, ſuif; ſ. m. Pierre magnéſienne, très-onctueuſe ſous les doigts.

TALENT; ταλαντον; talentum; ſ. m. Monnoie en uſage chez les différens peuples de l'antiquité.

Le *talent* étoit une monnoie de compte, à peu près comme le *lack de roupies* dans l'Inde; on le diviſe en deux, le *talent* d'argent & le *talent* d'or.

TALENT ATTIQUE. Monnoie en uſage chez les Grecs; il en exiſtoit deux ſortes: le *talent attique d'or*, & le *talent attique euboïque*. Voyez ces mots.

TALENT ATTIQUE D'OR. Ce *talent* étoit = à 600 mines attiques = 600,000 liv. = 592,600 fr.

TALENT ATTIQUE EUBOÏQUE. Ancienne monnoie grecque = 60 mines attiques = 6000 liv. = 5926 fr.

TALENT BABYLONIEN. Monnoie de compte en uſage en Perſe = 70 mines attiques.

TALENT D'ARGENT. Poids en uſage chez les Hébreux; il peſoit 3000 ſicles.

TALENT DE MOÏSE. Monnoie de compte en uſage en Egypte = 60 mines = 125 onces d'or = 6250 liv. = 6173 fr.

TALENT DE SYRIE. Monnoie ancienne de compte en uſage en Syrie = 25 mines attiques.

TALENT D'OR. Poids en uſage chez les Hébreux; il valoit 16 *talens* d'argent = 48,000 ſicles.

TALISMAN; τηλεσμαν; taliſma; *taliſman*; ſ. m. Figures gravées ou taillées, avec pluſieurs obſervations ſur les caractères & ſur les diſpoſitions du ciel, auxquelles on attribue des propriétés merveilleuſes.

On gravoit ces images, ces figures caractériſtiques, ſur un objet quelconque, comme un cachet, un anneau, une plaque, une taſſe, un écuſſon, des pendans d'oreille, ou autres ornemens en métal ou en pierre.

Ces caractères, ces figures myſtérieuſes, emblêmes des aſtres, étoient deſtinés à communiquer les influences céleſtes aux perſonnes qui les portoient; car, des paroles ſacrées, en une langue inconnue, renfermant un ſens ſouvent inexplicable, déployoient leur charme invincible, ſur ceux qui avoient le bonheur de les porter. On devenoit alors invulnérable à tous les traits, inattaquable à toutes les maladies; ni les démons, ni les hommes & leurs armes les plus acérées, ne pouvoient rien ſur nous; l'on échappoit à toutes les embûches de ſes ennemis; on marchoit avec aſſurance dans les batailles, au milieu d'une grêle de bombes & de boulets; on ne pouvoit, dans les tempêtes, être englouti dans les flots de la mer; on gagnoit à tous les jeux, on dominoit dans toutes les affaires, on étoit ſupérieur à tous les événemens de la fortune; parce que notre aſtre nous ſoutenoit & nous faiſoit triompher de tous les obſtacles. Les enchanteurs & les magiciens perdoient même leur empire ſur nous, & un bon *taliſman* étoit capable de nous faire adorer de toutes les femmes, comme de nous ouvrir la bourſe de tous les hommes riches. Bienheureux étoient ceux qui poſſédoient ces ineſtimables αποτελεσματα.

Nos pères avoient la plus haute confiance dans les *taliſmans*. En Egypte, les gens de guerre portoient des ſcarabées; à Rome, la bulle d'or, que les généraux ou conſuls portoient à leur cou, dans les cérémonies du triomphe, renfermoit des *taliſmans*.

Pluſieurs villes de l'antiquité avoient des *taliſmans* pour leur conſervation. Troye avoit ſon palladium; d'autres villes de la Thrace avoient des ſtatues conſtellées, qui arrêtoient les Barbares. On a même ſuppoſé, que la ville de Paris en avoit un, qui défendoit l'entrée aux ſerpens & aux rats, & qui empêchoit les incendies, l'embraſement des habitations.

C'eſt aux Arabes que nous devons les *taliſmans* dans l'Europe ; ce ſont eux qui les y répandirent. On prétend qu'ils furent inventés par les Chaldéens, que l'on regarde comme les premiers aſtrologues. On dit même, qu'ils commencèrent à dreſſer des horoſcopes, il y a environ quatre cent ſoixante-treize mille ans ; ils compoſoient des thèmes généthliaques ſur la naiſſance des enfans ; ils attribuoient un pouvoir abſolu aux conſtellations du zodiaque ; tandis que les autres, placées à droite & à gauche, bien que des divinités, n'étoient que des conſeillères.

Aujourd'hui, nous ſommes devenus incrédules ſur l'effet des *taliſmans* ; ils ont eu ſi peu de ſuccès dans un grand nombre de circonſtances, qu'on les a abandonnés ; cependant, ils ſont encore en uſage chez les Mahométans, les Indiens, & chez toutes les peuplades encore barbares ou peu civiliſées.

Nous avons réſiſté à Caglioſtro, à Meſmer, dont le ſublime génie devoit nous ramener à ces éclatantes merveilles. Nous vivons dans un ſiècle incrédule & pervers, où l'on tourne en ridicule les choſes les plus extraordinaires & les plus ſalutaires à la ſanté, au bonheur & à la tranquillité de l'homme.

TALUD, TALUS, TALUT ; ſ. m. Inclinaiſon que l'on donne aux terres, pour ſoutenir des eaux ou d'autres terres, & les empêcher de s'écrouler.

TAMBOUR ; de l'eſpagnol *tambor* ; de l'arabe *altambor* ; tympanum ; *trommel* ; ſ. m. Caiſſe cylindrique, dont les deux fonds ſont recouverts de peaux tendues, ſur l'une deſquelles on frappe avec des baguettes.

Tambour, en *mécanique*, eſt une machine compoſée de deux plans circulaires, fixés ſur un arbre, & que l'on couvre de planches ſur leur circonférence, de manière à en former une eſpèce de caiſſe.

Aſſez ordinairement, on roule une corde ſur ce *tambour*, ſoit pour élever des corps, ſoit pour communiquer ſa rotation à d'autres corps.

Tambour (Axe dans le). L'une des cinq machines ſimples employées pour lever des poids. *Voyez* Axe dans le tambour.

Tambour (Caiſſe du). L'une des cavités de l'oreille interne. *Voyez* Caisse du tambour.

Tambour (Corde du). Petit nerf qu'on remarque dans la caiſſe du *tambour*. Voyez Corde du tambour.

Tambour (Membrane du). Pellicule mince, étendue, qui fait partie de l'organe du *tambour*. Voyez Membrane du tambour.

TAMIS ; incerniculum ; *ſieb* ; ſ. m. Machine propre à ſéparer les parties les plus groſſes, d'une poudre des plus déliées.

C'eſt avec un *crible*, fixé dans un cylindre, que l'on ſépare la farine du ſon. Le crible ſe fait en toile, en ſoie, en crin, &c. Les mailles en ſont plus ou moins larges, ſuivant le degré de fineſſe que l'on veut donner à la poudre.

TAMISATION ; cribratio ; ſ. f. Opération mécanique, par laquelle on ſépare, à l'aide d'un tamis, des parties fines de parties plus groſſières, d'une ſubſtance pulvériſée.

Habituellement, la *tamiſation* s'applique à des ſubſtances ſolides, réduites en poudre ; elle s'applique auſſi à des matières molles ou liquides. C'eſt au moyen d'un tamis & d'un pulpoir, que l'on ſépare les parties fibreuſes & parenchymateuſes, d'avec celles qui ſont tendres & charnues, comme les pulpes des racines, des fruits, &c. On paſſe également, à travers un tamis ſerré, des liquides, dans leſquels ſont ſuſpendus des corps, dont les parties diviſées ont des dimenſions différentes ; le liquide entraîne avec lui la poudre plus fine, & la plus groſſière reſte ſur le tamis. C'eſt ainſi que l'on opère, dans le lavage des terres pour la faïence fine.

TAM-TAM. Inſtrument chinois, large & rond, ayant la forme d'un tambour de baſque.

Cet inſtrument eſt compoſé de cuivre, d'étain, de zinc, de plomb, &c. ; ſon fond eſt tout en métal ; il produit un bruit conſidérable, lorſqu'on frappe ſur ſon fond. *Voyez* Gong.

TANGENTE ; *de* tangere, *toucher* ; ſ. f. Ligne droite qui touche la circonférence d'une courbe.

Une *tangente* ne peut rencontrer la circonférence d'un cercle qu'en un ſeul point ; car, ſi elle la rencontroit en deux points, elle entreroit dans le cercle & le couperoit. *Voyez* Sécante.

C'eſt par la *tangente* aux courbes, que s'échappent les corps qui ſont ſur leur circonférence, lorſque la force centripète ceſſe d'agir.

On appelle également *tangente* d'un arc ou d'un angle, la partie de la perpendiculaire, à l'extrémité du rayon, interceptée entre ce rayon & le rayon prolongé, qui paſſe par l'autre extrémité de l'arc.

La *tangente* d'un arc de 45 degrés eſt égale au rayon ; car c'eſt la diagonale d'un carré, qui auroit le rayon de cercle pour côté.

TANGENTIELLE (Force). Force dans la direction de la tangente d'une courbe, qui fait équilibre à celle qui la fait mouvoir. *Voyez* Force tangentielle.

TANNIN; f. m. L'un des matériaux immédiats des végétaux, que l'on retire ordinairement du tan, de l'écorce de chêne concaffée, pulvérifée, de la noix de galle, &c.

Cette fubftance, à l'état de pureté, eft d'une couleur brune; elle eft aftringente, amère, ne rougit point la teinture de tournefol; defféchée, elle eft pulvérulente; elle fe ramollit dans la main, lorfqu'on y tient un peu d'humidité. A une chaleur douce, le *tannin* fe fond facilement, donne à la diftillation de l'huile, des gaz acide carbonique & hydrogène carboné, de l'ammoniaque; un charbon volumineux refte dans la cornue.

On retire ordinairement le *tannin* de la noix de galle. Selon Prouft, on l'extrait, en verfant du muriate d'étain dans une infufion de noix de galle; il fe forme un précipité jaune, compofé de *tannin* & d'oxide d'étain; après l'avoir féparé, on le délaye dans l'eau, & on fait paffer à travers un courant de gaz hydrogène fulfuré; le fulfure d'étain fe précipite; le *tannin* refte en diffolution; on fait évaporer & on le fépare.

Plufieurs plantes contiennent du *tannin*; tels font le cachou, la graine kino, le fang-dragon; les racines de tormentille; les écorces de chêne, de marronier d'Inde, de faule; les feuilles de potentille, d'aigremoine; le brou de noix, &c.

Ce qui diftingue le *tannin* de tous les autres principes immédiats, c'eft la propriété de former, avec la gélatine, un compofé infoluble & incorruptible; c'eft fur elle qu'eft fondé l'art du tanneur. Il forme également des compofés infolubles, avec l'albumine, le gluten, les oxides métalliques, &c. Nous devons aux expériences fur le tannage, faites par M. Seguin, l'attention que les favans ont dirigée fur ce principe.

TANTALE, roi de Lydie, fils de Jupiter & de la nymphe Plota. Il fut condamné au fupplice d'être confumé d'une foif brûlante, au milieu d'un étang, dont l'eau échappoit fans ceffe à fes lèvres defféchées.

TANTALE (Vafe de). Vafe ABC, *fig.* 718 (*c*), dont le pied eft percé & contient un tube CDE, qui, partant du pied, s'élève en D, jufqu'à la hauteur de la bouche d'une figure, puis defcend jufqu'en E, au fond du vafe.

Ce tube forme *fiphon*; la figure repréfente *Tantale*. En verfant de l'eau dans le vafe, elle s'élève par l'ouverture E jufqu'en D, hauteur de la bouche de la figure; arrivée à cette hauteur, l'eau s'écoule par la longue branche DC du fiphon, elle baiffe dans le vafe & ne peut atteindre la bouche. *Voyez* DIABETÈS, SIPHON.

TARINO. Numéraire de Sicile = 2 carlino = 20 grano = 0,42 liv. = 0,4147 fr.

TARSE; ταρσος; f. m. Petit cartilage mince, placé à la partie inférieure de chaque paupière, qui va d'un angle d'une commiffure à l'autre; il eft arrondi, affez denfe, & forme, avec le cartilage oppofé, un petit canal, par lequel les larmes coulent, lorfque les paupières font fermées, de la glande lacrymale dans les points & conduits lacrymaux.

C'eft encore la partie du pied qui tient à la jambe, immédiatement, laquelle s'étend depuis la malléole, jufqu'aux os qui forment le métatarfe. Elle eft ainfi appelée, parce que les huit os dont elle eft compofée, forment une efpèce de claie ou de grillage.

TARTAREUX (Acide). Acide du tartre, qui ne contient qu'une première portion d'oxigène. *Voyez* ACIDE TARTAREUX.

TARTARIQUE (Acide). Acide du tartre, qui contient une grande portion d'oxigène, plus grande que celle de l'*acide tartareux*. Voyez TARTRIQUE (Acide).

TARTINI (Jofeph), muficien célèbre, né à Pirano en Iftrie, dans le mois d'avril 1692, mort en 1770.

Après avoir eu une jeuneffe bouillante, *Tartini* fe livra entièrement à la mufique, en 1714, comme étant l'art le plus propre à fatisfaire fon imagination.

Des fuccès brillans dans cet art, l'ayant fait diftinguer, il fut mis à la tête de la mufique de Saint-Antoine de Padoue.

Rameau s'étant fait une grande réputation par fon fyftème de mufique, *Tartini* fe propofa de le furpaffer, en propofant un autre fyftème. Mais pour qu'il eût des fuccès, & qu'il parût n'avoir aucun rapport avec celui de Rameau, le célèbre muficien d'Italie fe propofa, d'employer des bafes tout-à-fait oppofées à celles, dont le muficien français avoit fait ufage.

Une obfervation qui a été vérifiée par tous les muficiens, & que l'on vérifie tous les jours, a fervi de bafe au fyftème de Rameau; c'eft que, toutes les fois que l'on produit un fon, on entend toujours, avec ce fon, confidéré comme fondamental, une foule de fons concomitans, parmi lefquels on diftingue, parfaitement, la quinte & la tierce majeure de ce fon. *Tartini* eft parti d'un autre fait.

Toutes les fois que deux fons forts, juftes & foutenus, fe font entendre, au même inftant, il réfulte de leur choc, un troifième fon, plus ou moins fenfible, à proportion de la fimplicité du rapport des deux premiers, & de la fineffe de l'oreille des écoutans.

L'*octave* n'en donne aucun, parce que le fon engendré fe confond avec les deux fons produits. Ainfi *ut* & *ut* 2 produit *ut*, mais il n'eft pas diftingué.

La *quinte* donne l'uniffon au fon grave; uniffon, qu'avec de l'attention on ne laiffe pas de diftinguer. Ainfi *ut*, *fol* donne *ut*.

La *quarte*, donne l'uniffon du fon aigu : *fol*, *ut* donne *ut*.

La *tierce majeure*, donne l'octave du fon grave : *ut*, *mi* donne *ut*, & la *fixte mineure*, qui en eft renverfée, donne la double octave du fon aigu, *mi*, *ut* donne *ut*.

La *tierce mineure*, donne la dixième majeure du fon grave : *mi*, *fol* donne *ut*, & la *fixte majeure*, qui en eft renverfée, ne donne que la dixième majeure du fon aigu, *fol*, *mi* donne *ut*.

Le *ton majeur*, donne la quinzième ou double octave du fon grave, *ut re* donne *ut*.

Le *ton mineur*, donne la dix-feptième, ou la double octave de la tierce mineure du fon aigu, *fol*, *la*, donne *ut*.

Il réfulte de ces expériences, qu'elles fe rapportent toutes à une bafe commune & qu'elles produifent toutes exactement le même troifième fon.

Voilà donc, dit *Tartini*, par ce nouveau phénomène, une démonftration phyfique de l'unité du principe de l'harmonie.

Cherchant enfuite à appliquer l'analyfe à fes réfultats, il établit d'abord que l'harmonie eft une, & fe réfout dans la proportion harmonique. Or, ces deux propriétés conviennent au cercle, on y retrouve les deux unités extrêmes de la monade & du fon; quant à la proportion harmonique, elle s'y trouve auffi, puifque, dans quelques points qu'on coupe inégalement le diamètre d'un cercle, le carré de l'ordonnée, fera moyenne proportionnelle harmonique, entre les deux rectangles de la moitié du diamètre par le rayon; propriété qui fuffit pour établir la nature harmonique du cercle; car, bien que les ordonnées foient moyennes géométriques, entre les parties du diamètre, les carrés des ordonnées, étant moyennes harmoniques entre les rectangles, les rapports repréfentent d'autant plus exactement ceux des cordes fonores, que les rapports de ces ordonnées, ou des poids foustendans, font auffi comme les carrés, tandis que les fons font comme les racines.

Confidérant enfuite le diamètre d'un cercle A B, *fig.* 1206 (*a*), comme une corde fonore, il divife ce diamètre en 2, 3, 4, &c., de manière à établir les fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, qu'il confidère comme étant en proportions harmoniques.

Après avoir évalué en nombre, les divifions du diamètre, qu'il fuppofe de 60 parties, puis le complément de ces divifions, il détermine les valeurs des carrés du diamètre, ainfi que celui des abfciffes C C, G G, *c c*, *e e*, *g g*. Il continue fon calcul à d'autres proportions de lignes droites.

Puis il obferve que le troifième fon, engendré par le concours des deux autres, eft comme le produit de leur quantité; & quand, dans une catégorie commune, le troifième fon fe trouve toujours le même, quoiqu'engendré par des intervalles différens, c'eft que les produits des générateurs font égaux entr'eux.

Ce qu'il déduit de cette propriété du cercle, que la fomme des produits des deux divifions du diamètre, par le rayon, font toujours égales, c'eft-à-dire, que l'on a $x \times r + (d - x) \times r = x' r + (d - x') r'$, ou mieux $r (x + d - x) = r (x' + d - x')$; ou mieux $r d = r d$.

De cette confidération, & de plufieurs autres de même force, *Tartini* en déduit tout le fyftème harmonique, le fyftème diffonant, la génération des trois cadences, l'harmonique, l'arithmétique, la mixte. La première eft l'effet d'une harmonie mâle & fe terminant dans un fens abfolu; la feconde eft foible, douce, & laiffe encore quelque chofe à defirer; la troifième fufpend le fens & produit à peu près l'effet du point interrogatif & admiratif.

Nous ne pouflerons pas plus loin les détails du fyftème mufical de *Tartini*, fi admiré par les Italiens & par quelques Français, qui ne le connoiffent que par les détails que J. J. Rouffeau en a donnés dans fon *Dictionnaire de Mufique*; nous ne ferons qu'une feule queftion. Le principe fondamental du fyftème mufical de *Tartini*, le troifième fon, engendré par deux inftrumens auxquels on fait rendre deux fons forts, juftes & foutenus, a-t-il été vérifié ? Beaucoup de muficiens le nient, & Momigny en particulier.

Momigny affure que, voulant vérifier ce fait avec l'abbé Feytou, qui affuroit l'avoir entendu fur un orgue, il fe rendit avec lui, à l'orgue des ci-devant Jéfuites de la rue Saint-Antoine, pour vérifier cette expérience de bonne foi. L'abbé Feytou & lui, ont tenté vainement d'obtenir ce troifième fon par tel intervalle que ce fût.

Un cornement dans l'orgue, avoit fait croire un moment à l'abbé Feytou, que c'étoit ce troifième fon imaginaire qu'il entendoit; enfin, il le fit revenir de fa méprife.

N'en feroit-il pas, dit Momigny, de cette expérience, comme de la *dent d'or*, un vrai conte, qui auroit été inventé pour enlever à Rameau l'honneur de fes découvertes ?

En effet, comment veut-on, dit Momigny, que deux parties qui font enfemble plus courtes que leur entier, reproduifent ce tout dont elles font partie ? il faudroit, pour cela, que le tout fût dans la partie.

Ces deux opinions oppofées fur la production du troifième fon, nous déterminèrent à faire des expériences, & nous fûmes étonnés, d'entendre ce troifième fon, dans quelques circonftances, & de ne plus l'entendre dans des circonftances analogues; alors, nous cherchâmes la caufe de cette anomalie, de cette variation. Parmi les caufes qui fe préfentèrent, nous nous arrêtâmes, particulièrement, à l'expérience de Sauveur, qui paroiffoit avoir beaucoup d'analogie. Deux tuyaux d'orgues,

l'un de 48 pouces & l'autre de 50 pouces de hauteur, produisant des sons en même temps, firent entendre, à Sauveur, un troisième son plus fort, qui avoit lieu toutes les fois que les vibrations, que produisoient les deux sons, se rencontroient; il donna, à ce son renforcé, le nom de *battement*, & crut pouvoir profiter de cette expérience, pour juger de la vitesse de vibration, qui produisoit les sons, dans les deux tuyaux d'orgues, & de trouver le moyen d'obtenir un son fondamental. Mais, voulant répéter l'expérience devant des commissaires de l'Académie, il ne put jamais parvenir à reproduire ce phénomène.

Dans cette idée, je comparai les rapports des vitesses de vibration produites par les deux sons; ainsi, dans deux sons à la quinte l'un de l'autre, *ut* & *sol*, les rapports de vibration sont comme 1 est à $\frac{3}{2}$ ou $\frac{2}{2}$ à $\frac{3}{2}$, ou 2 à 3. Donc, si les deux vibrations commencent ensemble, toutes les trois vibrations du son aigu se rencontreront avec deux vibrations du son grave, pour produire un battement, lequel, si on veut le considérer comme son, sera l'octave au-dessous du son grave, donc *ut*. Dans la tierce majeure *ut*, *re*, les rapports de vibration sont 1 & $\frac{5}{4}$, ou $\frac{4}{4}$ & $\frac{5}{4}$, ou 4 & 5. Ainsi, si les deux vibrations commencent ensemble, dans toutes les cinq vibrations du *re*, il y aura rencontre avec les quatre vibrations de l'*ut*; & ce battement, considéré comme son, sera la double octave en dessous du son grave. Nous ne pousserons pas plus loin cette comparaison.

Mais pour qu'il y ait, ce que Sauveur appelle *battement*, il faut que, pour la quinte, les deux vibrations partent en même temps, ou au moins, dans une demi-vibration exacte du *sol*; car, si la vibration de l'*ut*, commençoit dans toute autre fraction de l'intervalle des vibrations, elles ne se rencontreroient jamais; d'où l'on voit, la difficulté qu'il y a d'obtenir ce battement, ou d'entendre ce prétendu troisième son; dans la tierce majeure, il faudroit que la première vibration de l'*ut*, commençât avec une vibration, un tiers ou deux tiers d'intervalle de la vibration du *re*, pour qu'il y ait battement; dans tout autre intervalle, le battement n'a pas lieu; ainsi des autres. Il n'est donc pas étonnant qu'il y ait tant d'opinions diverses, sur la production du troisième son de *Tartini*.

Actuellement, doit-on regarder comme un son engendré, ce qui n'est en réalité qu'un son renforcé, produit par la rencontre, ou le battement, des deux vibrations des deux sons, & peut-on & doit-on former un systême de musique, sur un phénomène de rencontre de battement de vibrations? Nous laissons aux musiciens instruits, sur la théorie & sur la pratique de leur art, à prononcer dans cette circonstance. Nous nous contenterons d'observer, que ce battement, lorsqu'il a lieu, produit, à l'oreille, la sensation très-désagréable d'un instrument mal accordé, & que cette sensation est d'autant plus désagréable, que ce battement revient plus souvent.

D'ailleurs, nous devons le dire ici, Sauveur avoit depuis long-temps fait connoître ce battement, que *Tartini* appelle *son*; car il dit, positivement, les octaves ou les rapports de 1 à 1; les quintes, ou les rapports de 2 à 3; les quartes, ou les rapports de 3 à 4; les tierces majeures, ou les rapports de 4 à 5, &c, sont agréables à l'oreille, parce qu'il est extrêmement difficile de distinguer les battemens. *Voyez* SAUVEUR.

Il ne nous reste de *Tartini* que : 1°. des *sonates* publiées en 1734 & 1745; 2°. son *Traité de Musique*, imprimé en 1754, dans lequel il développe le systême auquel il doit, en grande partie, sa réputation.

TARTRATES. Nom générique des sels, résultant de la combinaison des acides tartareux & tartarique, avec des bases salsifiables.

L'indécision où l'on est, si l'on doit regarder l'acide, dans ces sels, comme tartareux ou tartarique, fait qu'on leur a donné, pendant long-temps, les deux noms de *tartrates* ou de *tartrites*, selon l'opinion que l'on avoit de l'acide qui les formoit.

Plusieurs *tartrates* peuvent exister sous deux états différens; *neutres* & très-solubles; avec excès d'acide & n'ayant que peu de solubilité. Quoiqu'il puisse exister un très-grand nombre de *tartrates*, on en connoît très-peu dont on fasse usage.

On peut diviser les *tartrates* en trois classes : alcalin, terreux & métallique. Parmi les premiers, on distingue le *tartrate de potasse*, connu sous les noms de *tartre soluble*, *tartre tartarisé*, & les *tartrates de potasse & de soude*, connus anciennement sous les noms de *sel de la Rochelle*, *sel de seignette*, *sel polychreste soluble*, *soude tartarisée*.

Les TARTRATES TERREUX connus, sont ceux d'alumine, de baryte, de chaux, de glucine, de magnésie, de strontiane, d'yttria, de zircone; mais ils sont peu employés.

De tous les *tartrates* métalliques, le *tartrate de mercure* est le seul qui ait excité quelque curiosité, la vapeur de ce sel jaunissant l'argent : Constantin l'avoit vanté, comme étant la fameuse poudre de projection propre à faire de l'or. On emploie, quelquefois, ce sel dans le traitement de la syphilis.

Parmi les combinaisons de *tartrate de potasse* & d'oxide métallique, on distingue le *tartrate de potasse antimonié*, ou *tartre émétique*, employé en médecine; le *tartrate de potasse & de fer*, avec lequel on fait les boules de mars ou de Nancy, en y combinant un grand excès d'oxide de fer; la teinture de mars, de Ludovic; enfin le *tartrate de potasse & de cuivre*.

TARTRATES ACIDULES. *Tartrates* qui contiennent un excès d'acide; tel est le *tartrate* acidule de potasse, ou crême de tartre.

TARTRE. Dépôt que forme le vin au fond des tonneaux.

Il en existe de deux espèces, de blanc & de rouge; & cela, selon la couleur du vin dont il est formé.

C'est avec ce *tartre*, que l'on fabrique les différens *tartrates* que l'on connoît.

• Tartre dentaire. Phosphate de chaux, contenant un peu de mucus, qui se dépose sur les dents, & souvent les recouvre entièrement.

Ce dépôt tartreux, qui se forme journellement à la couronne des dents, peut devenir préjudiciable, si on néglige de l'enlever; car, il ne tarde guère à encroûter toute leur surface, & même à les ébranler, en les repoussant des gencives, & s'introduisant jusque dans les alvéoles.

M. Serre attribue la formation de ce *tartre*, à une substance essentiellement sécrétée par les alvéoles; d'autres le considèrent, comme le produit d'une exhalaison, accidentelle, des capillaires sanguins. Quoi qu'il en soit, il paroît que ce produit tient à une disposition, particulière, chez plusieurs personnes.

TARTRIQUE (Acide). Substance solide, blanche, cristallisée irrégulièrement, parfaitement transparente, inodore, d'une saveur acide agréable, mais forte, soluble dans l'alcool & dans cinq fois son poids d'eau froide.

Cet acide se fond au feu dans son eau de cristallisation, se décompose ensuite, & donne naissance à l'*acide pyrotartarique*.

Une de ses propriétés la plus remarquable, est de former, avec la potasse, un sel acide, peu soluble dans l'eau, & par conséquent, qui est précipité de sa dissolution aqueuse.

On l'emploie quelquefois en place d'acide citrique, pour faire de la limonade. Il est rafraîchissant.

TARTRITES. Combinaison de l'acide tartreux avec différentes bases salifiables. *Voyez* Tartrates.

TASSE; potera; s. f. Vase à boire.

Tasse (Appareil à couronne de). Appareil galvanique, *fig.* 785, composé de tasses réunies par des fils métalliques. *Voyez* Electromoteur a couronne.

TAUREAU. L'une des constellations du zodiaque; c'est la deuxième dans l'ordre des signes.

On compte, dans cette constellation, quarante-huit étoiles remarquables; savoir : une de la première grandeur, une de la seconde, cinq de la troisième, huit de la quatrième, vingt de la cinquième, & treize de la sixième. Le soleil est supposé entrer dans cette constellation le 20 avril. *Aldebarum*, est le nom de l'étoile de première grandeur, qui fait partie de la constellation du *taureau*; elle est placée à son œil : aussi lui donne-t-on quelquefois le nom d'*œil du taureau*.

Il existe, dans la constellation du *taureau*, deux assemblages de petites étoiles : l'un, nommé *pléiades*, est placé sur le col du *taureau*; l'autre, nommée *hyades*, est placé sur le front du *taureau*. Voyez Hyades, Pléiades.

Dupuis prétend, que ce *taureau* étoit le premier des signes, que c'est sur lui, que furent faites les tables de Bacchus aux cornes de bœuf : c'est par le *taureau*, que commencent les voyages de Bacchus, dans les Dionysiaques de Nonus. C'est le *taureau*, que les Egyptiens adoroient sous le nom d'*Apis*. Il fut généralement adoré, comme le génie dépositaire de la force créatrice. Suivant les Grecs, c'est le *taureau*, dont Jupiter prit la forme pour enlever Europe. Le commencement de l'année végétative étoit annoncé par le lever héliaque du *taureau*.

Taureau royal de Poniatowski. Constellation proposée par l'abbé Poczobut.

Cette constellation comprend une dizaine d'étoiles, assez belles, renfermées entre le serpent, l'aigle, l'épaule gauche d'Ophiucus. Une de ces étoiles est perceptible à la vue simple; une autre, de quatrième grandeur, est désignée sous le nom d'α. Ces étoiles ont, par leur configuration mutuelle, une ressemblance marquée avec la tête du *taureau zodiacal*. Elles sont peu éloignées de la constellation, l'*écu de Sobieski*, introduite par Hevelius.

TAUTOCHRONE; de ταυτο, *le même*; χρονος, *temps*; adj. En même temps, en temps égaux.

Egalité de temps, pendant lequel se produisent deux ou plusieurs effets. Ainsi, les vibrations d'un pendule, sont sensiblement *tautochrones*.

Ce terme est le même que *isochrone*. Voyez Isochrone.

Tautochrone (Courbe). Courbe Q A B, *fig.* 1206, dont la propriété est telle, que si on laisse tomber un corps pesant, le long de la concavité de cette courbe, il arrivera toujours, dans le même temps, au point le plus bas A, de quelque point qu'il commence à partir.

Ainsi, soit les points de départ B, C, M, à quelque distance qu'ils soient les uns des autres, le corps arrivera toujours au point A, dans le même temps.

On appelle également *courbe tautochrone*, une courbe A B, telle que, si un corps, partant avec une vitesse telle, qu'il puisse parcourir avec cette vitesse, une partie quelconque de cette courbe, il arrivera toujours, à la fin de son mouvement, en M, C, B, &c., dans le même temps.

La première courbe est nommée *tautochrone en*

descendant, & la seconde, *tautochrone en remontant*.

Huyghens a trouvé le premier, que la cycloïde étoit la *tautochrone*, dans le vide, soit en montant, soit en descendant. *Voyez* CYCLOÏDE.

TAUTOCHRONISME ; même origine que *tautochrone*; adj. Egalité de temps dans lequel se font deux ou plusieurs choses.

C'est ainsi qu'on dit, le *tautochronisme* des vibrations d'un pendule, pour exprimer que ses vibrations se font dans le même temps.

TAUTOLOGIQUE ; de *ταυτο*, *le même*; *λογος*, *discours* ; adj. Qui répète le même discours.

TAUTOLOGIQUES (Echos). Echos qui répètent plusieurs fois le même son, la même syllabe, les mêmes mots. *Voyez* ECHOS.

TAXIDERMIE ; de *ταξις*, *arrangement* ; *δέρμα*, *peau*; s. f. L'art de préparer, de disposer, de monter, de conserver les animaux.

TECHNIQUE ; de *τεχνη*, *art*; adj. Qui appartient à l'art.

TECHNIQUE se dit particulièrement des mots affectés aux arts : *mécanique technique* ; *chimie technique*; *physique technique*; *expressions techniques*; *langage technique*, &c.

TECHNOLOGIE; de *τέχνη*, *art*; *λογος*, *science*. Traité des arts en général.

Un cours de *technologie* a été fait, par M. Hassenfratz, à l'Athénée de Paris; ce cours a duré dix ans pour être complété.

TEINTURE ; *de* tingere, *teindre* ; tinctura ; *tinctur*; s. f. Infusion aqueuse, alcoolique ou éthérée, de substances végétales, animales ou minérales.

Pour les *teintures* végétales, ou animales, il est nécessaire qu'elles se fassent à froid & dans des vases fermés, pour que les principes volatils ne s'évaporent pas. La macération doit être plus ou moins prolongée, suivant le degré de solubilité des substances.

TÉLÉGRAPHE ; de *τελε*, *loin*; *γραφω*, *écrire*; s. m. Art d'écrire au loin ; machine avec laquelle on correspond à une grande distance.

Le *télégraphe*, dont on fait usage en France, est composé d'un long châssis AB, *fig.* 1207, garni de lames, à la manière des persiennes, tournant autour d'un axe C, & fixé sur un mât CD, qui, lui-même, roule sur un pivot D, & est maintenu à la hauteur de dix pieds, par des jambes de force EF, de manière à rendre visibles tous les mouvemens de la machine.

Aux deux extrémités des châssis, sont deux ailes mouvantes AG, BH, moitié moins longues, & dont le développement s'effectue en divers sens ; par l'analyse des différentes inclinaisons de ces trois branches sur l'horizon, & sur le mât vertical, & des positions où elles se trouvent, les unes à l'égard des autres, on peut facilement se correpondre.

On a, avec ce *télégraphe*, cent signaux, parfaitement prononcés, qui représentent des figures, ou lettres, dont on détermine la valeur.

Le mécanisme du *télégraphe* est tel, que la manœuvre se fait sans peine & avec célérité. C'est à l'aide de bons télescopes & de pendules à secondes, que se font les observations, & que se communiquent les avis d'une extrémité à l'autre, souvent, sans que les observateurs intermédiaires puissent pénétrer le sens de la missive.

Cette découverte date de 1793 ; on la doit à M. Chappe. Ce fut le 12 juillet de cette année, que le comité d'instruction publique de la Convention nationale, en fit faire l'expérience. Le succès fut complet, & il fut reconnu, qu'en treize minutes quarante secondes, la transmission d'une dépêche, pouvoit se faire, à la distance de quarante-huit lieues.

Quoiqu'il existe, depuis long-temps, des moyens de correspondre au loin, il manquoit aux efforts, faits jusqu'alors, des moyens de se faire entendre de proche en proche, avec une promptitude dans l'action, & un mystère dans la méthode, qui pussent dérober, aux postes intermédiaires, le secret qu'on ne vouloit développer qu'aux deux extrémités, quel que fût leur éloignement. M. Chappe a applani toutes ces difficultés. Le *télégraphe* de son invention, ne ressemble en rien à ce qu'on a fait jusqu'à ce jour, & la vitesse, avec laquelle il fait les transmissions, est difficile à concevoir ; c'est la simplicité de son mécanisme & de sa langue télégraphique, dont les signes sont pris dans la forme de l'instrument, qui constitue son mérite.

On a commencé, en Angleterre, par rire de cette invention, & on a fini par l'adopter avec des modifications, quoique moins bonnes, pour ne pas nous imiter trop servilement. Depuis l'invention de M. Chappe, on a cité une foule d'autorités, pour lui disputer l'honneur de sa découverte ; on a écrit quantité de brochures, dont un grand nombre en allemand, qui n'ont servi qu'à mieux prouver l'utilité de son procédé. Depuis, on a proposé plusieurs genres de *télégraphes*, parmi lesquels nous allons en citer quelques-uns.

Il manque à ce *télégraphe*, & à ceux qui ont été imaginés depuis, le moyen de faire apercevoir les signaux, au travers des brouillards & en temps obscur. On a bien proposé l'usage des lumières sur le *télégraphe*, ce qui permettroit de l'employer de nuit, mais non à travers les brouillards. Le bruit pourroit être le seul moyen praticable dans cette circonstance.

On trouve, dans la *Bibliothèque britannique*, jan-

vier 1796, des détails ſur un *télégraphe* inventé par deux Irlandais. M. Edwrantz, Suédois, a fait un *Traité ſur le télégraphe*, dans lequel il propoſe différens procédés, auſſi ſimples qu'ingénieux. MM. Breguet & Bettancourt ont préſenté, en 1797, un *télégraphe* de leur invention. M. Peyles Moncabrier, a imaginé un *télégraphe* marin, qu'il appelle *vigigraphe*, fait de *vigie*, ſentinelle, & de *γραφω*, *écrire*, inſtrument que l'on peut établir en vingt-quatre heures, & avec lequel on peut exécuter un grand nombre de ſignaux, avec exactitude & célérité. L'expérience en a été faite avec ſuccès à la Rochelle.

Depuis long-temps, l'art des ſignaux eſt connu; les Anciens ont employé les feux, les phares, les torches, les pavillons, les étendards, les pigeons, &c., pour annoncer promptement & au loin, des avis ou des événemens prévus d'avance. Parmi les Grecs & les Romains, cet art a été pouſſé très-loin. Théſée s'en eſt ſervi, dans ſon expédition contre les Argonautes; Agamemnon, au ſiége de Troye; Mardonius, au temps de Xerxès. Thucydide cite ſouvent la manière de parler avec des ſignaux. Elle fut également connue des Romains, dans la décadence de l'Empire. L'art de correſpondre par ſignes, étoit trop important à un Etat eſſentiellement militaire, pour qu'il le laiſſât tomber en oubli. Dans le moyen âge, le bruit ou le ſon remplaça la lumière, le feu ou la fumée. L'invention de la poudre à canon & l'uſage des bouches à feu, rendirent cette manière preférable, attendu, qu'on n'étoit pas obligé de choiſir des hauteurs ou des points de vue, pour ſe faire diſtinguer, & que l'état de l'air étoit indifférent.

Bien certainement, l'art des ſignaux militaires eſt preſqu'auſſi ancien que la guerre elle-même. Les Grecs l'avoient porté à un aſſez haut degré de perfection. On trouve, dans Polybe, livre X, des détails curieux, à ce ſujet. Les ſignaux par le feu, pendant la nuit; par la fumée, pendant le jour, furent les premiers inventés; mais ils demeurèrent long-temps imparfaits, parce qu'on ſe bornoit à indiquer un certain nombre d'événemens prévus, au-delà duquel la méthode échouoit.

Polybe attribue à Cléoxène ou à Démoclite, l'invention de la méthode qui employoit les lettres de l'alphabet, & au moyen de laquelle on pouvoit ſe communiquer réciproquement, par écrit, & à une aſſez grande diſtance, des phraſes entières ſur un ſujet imprévu. On employoit, à cet effet, des flambeaux qu'on montroit & cachoit alternativement, & dont le nombre & la poſition ſe rapportoient à telle ou telle lettre, qu'on écrivoit à meſure, & dont on formoit des mots. On trouve, dans l'*Hiſtoire ancienne* de Rollin, tome VIII, page 181, la deſcription & même la figure de l'appareil décrit par Polybe.

En Chine, l'art des ſignaux a été porté très-loin. On a rapporté, de chez eux, la compoſition de certains feux d'une lumière éblouiſſante, qui ſe voient à travers de l'épaiſſe fumée qui accompagne les batailles navales. Ces feux ont été employés en Europe, avec beaucoup de ſuccès, pour ſignaux, dans les opérations géométriques.

Privés des ſecours des lunettes, les Anciens ne pouvoient pas faire de grands progrès dans l'art des ſignaux, & ce n'eſt que de nos jours, que les Modernes ont ſu ſe prévaloir de ces inſtrumens, pour les perfectionner. Il a fallu, pour ainſi dire, que l'impulſion de la néceſſité réveillât le génie, & fit inventer le *télégraphe*.

Parmi les Modernes, les premiers eſſais télégraphiques connus, ſont ceux de Kircker, de Keſler, d'Amontons, de Robin Hoock, de Gauthey, de Guyot & de Paulien. Mais leurs méthodes, plus ou moins ingénieuſes, n'auroient jamais pu préſenter tous les avantages, que M. Chappe a ſu réunir, dans le *télégraphe* de ſon invention.

Télégraphe a mat. Machine à ſignaux, compoſée d'un mât AB, *fig.* 1207 (*a*), poſé ſur un pied; deux ailes AC, AD, ſont placées au ſommet; deux autres EF, EG, ſont placées au-deſſous. Ces ailes ſont mues par un mécaniſme placé au pied du mât.

On peut, avec une conſtruction auſſi ſimple, produire 4096 figures différentes, avantage qui permet, à ce *télégraphe*, toutes les applications poſſibles, & l'adoption d'un ſyſtème de langage le plus étendu. Il peut être également appliqué au ſervice des armées & à celui de la marine.

Au ſervice des armées, ce *télégraphe* eſt avantageux, parce qu'il eſt très-portatif; ſa légèreté eſt telle, qu'un homme peut le tranſporter, & que deux hommes peuvent, ſans peine, le manœuvrer, quoiqu'il ait trente pieds d'élévation.

Pour la marine, ſon uſage peut devenir très-étendu. Il s'adapte très-facilement aux bâtons de pavillon, en uſage pour ce ſervice. Il tourne à pivot, & préſente, au beſoin, les ſignaux de la terre à la mer, & réciproquement; par conſéquent, il peut former une ligne de relation *télégraphique*, entre les divers ports de mer, quelles que ſoient les ſinuoſités de la côte. Il a été mis en expérience au Hâvre & à Dunkerque, & des rapports très-ſatisfaiſans en ont été faits au miniſtre de la marine.

On doit l'invention de ce *télégraphe* portatif, à M. Garos, ingénieur: on peut en voir les détails dans les *Annales des Arts & Manufactures*, t. XVI, page 234.

Télégraphe de l'amirauté. *Télégraphe* imaginé, en Angleterre, pour remplacer celui de M. Chappe, en uſage en France.

Sur le bâtiment de l'amirauté, on a établi un cadre rectangulaire, qui porte ſix diſques ou diaphragmes octogones, mobiles, chacun à part, ſur un axe horizontal, & dont les changemens de poſition indiquent, ſoit des lettres de l'alphabet, ſoit

ſoit certaines choſes ou phraſes convenues. Ainſi, l'un des diſques étant horizontal, tandis que les cinq autres ſont dans une poſition verticale, cette diſpoſition peut dénoter la lettre A. Deux diſques horizontaux, tandis que tous les autres ſont verticaux, peuvent déſigner la lettre B, & ainſi de ſuite. Les combinaiſons poſſibles, avec ces ſix diaphragmes, ſuffiſent à repréſenter toutes les lettres de l'alphabet, & faire un certain nombre de ſignaux pour les cas extraordinaires.

Dans la *fig.* 1207 (*b*), on voit la repréſentation de ce *télégraphe*. Les octogones marqués 1, 2, 3, 4, 5, 6, ſont tous mobiles & ſuſceptibles de deux poſitions, verticale & horizontale, au moyen des cordes A, attachées aux extrémités des leviers B, qui tiennent à l'extrémité des axes C, ſur leſquels ſe meuvent les diaphragmes. Chaque levier porte une corde à chacune de ſes extrémités, l'une pour rendre l'octogone vertical, l'autre pour le mettre dans la poſition horizontale. Ces cordes paſſent au travers du toit, dans la chambre où ſont établis ceux qui font mouvoir l'appareil, & qui obſervent celui qui leur correſpond. Une ſuite de *télégraphes*, ainſi diſpoſés, étoit placée, de collines en collines, depuis Londres à Déal.

Télégraphe de Pillon. Mât mobile A D, *fig.* 1207 (*c*), ſur lequel ſont trois ou pluſieurs ailes mobiles A E, B F, C G, auxquelles on peut faire prendre diverſes poſitions.

Ce mât, retenu dans deux anneaux H, I, peut être élevé ou abaiſſé ſelon les circonſtances. Un pied K L M, porte les anneaux, & conſéquemment le mât.

Avec ce pied, le *télégraphe* peut être facilement tranſporté; on peut, comme celui de M. Garot, l'employer dans les armées, pour établir des correſpondances intermédiaires; ou le long des côtes, pour le ſervice de la marine. A défaut de ce pied, le mât peut être enfoncé & fixé dans la terre; enfin, on peut le fixer au centre d'une muraille demi-circulaire, *fig.* 1207 (*d*).

En n'employant qu'un ſeul bras, on obtient ſept ſignaux, parce que l'on peut lui donner ſept poſitions diſtinctes. Par la combinaiſon de deux bras, on peut obtenir quarante-neuf ſignaux; mais comme il en eſt ſix que l'on ne peut bien diſtinguer, le nombre ſe réduit à quarante-trois: par la combinaiſon de trois bras, on peut obtenir trois cent quarante trois ſignaux; mais comme quarante-deux ne peuvent être diſtingués, le nombre ſe réduit à trois cent un: avec quatre bras, on peut obtenir deux mille quatre cent un ſignaux; mais comme cinq cent quatre-vingt-deux ne peuvent être bien diſtingués, le nombre ſe réduit à dix huit cent quarante-neuf.

On voit combien eſt grand, le nombre de ſignaux, que l'on peut obtenir avec ce *télégraphe*, & combien on peut l'augmenter en ajoutant de nouveaux bras.

Si l'on vouloit exécuter des ſignaux de nuit, il faudroit adapter une lanterne en avant du mât, vis-à-vis l'axe de rotation de chaque bras, & dont la lumière ſoit dans la direction de cet axe; de plus, ſur chaque bras, à diſtance égale, adapter deux & juſqu'à trois lanternes pareilles, qui ſeront mobiles & ſe tiendront dans une poſition verticale, à l'aide d'un contre-poids, qui les fera tourner ſur un arbre, à meſure que les bras feront des mouvemens, comme on le voit *fig.* 1207 (*e*). A, eſt la lanterne fixe de l'axe, & B, C, D, ſont les lanternes mobiles ſur l'aile.

Pour avoir des détails ſur ce *télégraphe*, on peut conſulter les *Annales des Arts & Manufactures*, tom. IV, pag. 90.

Télégraphe d'Edgeworth. Triangle de toile A B C, *fig.* 1207 (*f*), fixé ſur un châſſis, & auquel on peut faire prendre huit poſitions différentes.

Toutes les pièces qui compoſent ce *télégraphe* ſe plient comme un paraſol, & peuvent être tranſportées partout où il devient néceſſaire.

Ce *télégraphe*, aſſez commode pour les armées, ne peut laiſſer apercevoir ſes ſignaux qu'à une très-petite diſtance, de ſeize à dix-huit cents toiſes; mais comme il eſt très-petit, puiſqu'il n'a que ſix à huit pieds de hauteur, & qu'il eſt fort léger, on peut le multiplier & le tranſporter facilement.

On n'a donné que huit poſitions à ce *télégraphe*, de peur qu'un trop grand nombre de ſignes n'occaſionnât quelques erreurs, ſurtout à la guerre, où les dangers ſont imminens. Ces huit poſitions correſpondent à autant de chiffres, & ces chiffres à un vocabulaire qu'on a préparé d'avance, pour ne point avoir de perte de temps. On peut faire, avec huit chiffres, aſſez de combinaiſons pour entretenir une correſpondance très-active.

Voyez, pour ce *télégraphe*, ſa deſcription dans les *Annales des Arts & Manufactures*, tome I, page 203.

Télégraphe de Spratt. C'eſt, tout ſimplement, un mouchoir blanc ou de couleur, qu'un homme tient à la main. Le corps de l'homme ſeul ſert de machine, & ſes différentes poſitions produiſent des ſignes télégraphiques.

On a donné à ce *télégraphe* le nom d'*antropographe*, parce que c'eſt, par ſes mouvemens, que l'homme indique les ſignaux. Il peut faire dix ſignaux différens: il peut donc indiquer tous les nombres poſſibles.

Avant de commencer un nombre nouveau, il déploie ſon mouchoir, pour faire diſtinguer qu'il va recommencer.

Ce *télégraphe*, dont l'auteur, James Spratt, a été récompenſé par la Société des arts à Londres, peut être employé facilement dans les armées.

TÉLESCOPE; de τηλη, *loin*; σκοπεω, *voir*;

telescopium ; *teleskop;* s. m. Instrument avec lequel on peut voir, on peut distinguer les objets éloignés.

Il existe trois sortes de *télescopes :* les *télescopes dioptriques*, dans lesquels on observe les objets, en les regardant à travers des verres convexes & concaves ; *télescopes catoptriques*, avec lesquels on observe les corps éloignés, à l'aide de leur réflexion sur des miroirs ; enfin, *télescopes catadioptriques*, composés de miroirs & de verres. *Voyez* TÉLESCOPE DIOPTRIQUE, TÉLESCOPE CATOPTRIQUE, TÉLESCOPE CATADIOPTRIQUE.

Il paroît difficile de déterminer quels *télescopes* ont été les premiers inventés. Les uns assurent que ce sont les *catoptriques;* les autres, au contraire, que ce sont les *dioptriques :* les premiers citent, à l'appui de leurs assertions, que Ptolémée Evergètes, avoit fait placer, sur la tour du phare d'Alexandrie, un miroir qui présentoit, nettement, tout ce qui se faisoit dans l'Egypte, tant sur mer que sur terre. Quelques auteurs avancent, qu'avec ce miroir, on voyoit la flotte ennemie de 600 milles de distance ; d'autres disent de 500 parasanges, ce qui fait plus de cent lieues.

Roger-Bacon & quelques autres, prétendent également, que César observoit les côtes d'Angleterre, avec de grands miroirs, & qu'il les voyoit très-distinctement.

On a répondu à la première assertion, que, à cause de la rondeur de la terre, on ne pouvoit observer, sur sa surface, de la hauteur du phare d'Alexandrie, qu'à une distance de 12 à 14 milles environ, & un vaisseau, à la distance de 24 milles ; de-là, qu'on devoit regarder comme fabuleux, ce qu'on rapporte sur le *télescope catoptrique* de Ptolémée.

Mais avant de la condamner, il auroit été bon de diviser l'assertion en deux parties : 1°. la possibilité de voir, de distinguer des objets très-éloignés, à l'aide d'un grand miroir ; 2°. à quelle distance sur terre, ou sur mer, ces objets pourroient être aperçus.

Bien certainement, il est possible de distinguer, à l'aide d'un miroir d'un grand diamètre, des objets très-éloignés ; le Père Abat l'a prouvé, dans ses *Amusemens philosophiques de diverses sciences;* mais, relativement à la sphéricité de la terre, cette distance doit avoir des limites, qui dépendent de la situation de sa surface ; si elle est horizontale, inclinée en montant, inclinée en descendant, si elle est hérissée de hautes montagnes ; enfin, de la hauteur au-dessus de la surface du sol, sur laquelle peuvent être les objets que l'on aperçoit.

Il suit de-là, que, tout en avouant que la distance à laquelle on a pu distinguer un objet, à l'aide d'un grand miroir, a été exagérée, il ne s'ensuit pas, que Ptolemée Evergètes, n'ait pas pu voir très-nettement, à l'aide d'un grand miroir, placé sur la tour du phare d'Alexandrie, des objets très-éloignés de ce phare, soit sur terre, soit sur mer; & comme ce Ptolémée existoit, trois siècles avant J.-C., & que les *télescopes dioptriques*, paroissent n'avoir été connus que dans le dix-septième siècle, il s'ensuit que les *télescopes catoptriques* étoient connus, vingt siècles, environ, avant les *télescopes dioptriques.*

Mais, quelques connoissances que l'on eût de ces *télescopes*, ils étoient peu employés; ce n'est que dans des circonstances particulières, & en les considérant comme objet de curiosité, qu'on en faisoit usage : ainsi, on peut bien dire, véritablement, que les *télescopes*, c'est-à-dire, les *télescopes usuels*, ceux à l'aide desquels on a fait véritablement des découvertes utiles, & qui ont été inventés les premiers, sont les *télescopes dioptriques.*

Wolfius attribue l'invention du *télescope dioptrique* à Jean-Baptiste Porta, noble napolitain, & cela, en commentant ce passage de sa *Magie naturelle*, imprimée en 1549.

« Pourvu que vous sachiez la manière de joindre & de bien ajuster les deux verres, savoir, » le concave & le convexe, vous verrez également les objets *proches & éloignés*, plus grands » & même plus distinctement qu'ils ne paroissent » au naturel ; c'est par ce moyen que nous avons » SOULAGÉ beaucoup de nos amis, qui ne voyoient » les objets éloignés ou proches, que d'une manière *confuse*, & que nous les avons aidés à voir, » *très-distinctement*, les uns & les autres. »

En supposant, comme le fait Wolfius, que les deux verres concave & convexe, fussent placés l'un après l'autre, sur un axe commun, on pourroit alors en conclure l'invention des *télescopes ;* mais tout fait croire que Porta ne parle, que de l'usage de ces verres employés séparément : le *convexe approche & agrandit* les objets ; le *concave éloigne & diminue* les objets ; & quel usage veut-il faire de ces verres ? celui de SOULAGER ses amis qui avoient de mauvaises vues, qui étoient miopes ou presbytes, & qui, ne voyant les objets que d'une manière confuse, pouvoient, à l'aide de ces verres, c'est-à-dire, les miopes avec les verres concaves, les presbytes avec les verres convexes, voir ces objets très-distinctement les uns des autres.

Quelque probable que soit cette explication, on ne doit pas l'adopter aveuglément ; car, comme les miopes & les presbytes peuvent parfaitement distinguer les objets, à l'aide de lunettes d'approche, composées d'un verre objectif convexe, & d'un verre oculaire concave, & cela en plaçant ces deux verres à la distance convenable, dépendante de la portée de leur vue, & de la distance des objets, pourquoi ne seroit-ce pas ce moyen qu'auroit pris J.-B. Porta ? Observant surtout, qu'à l'aide de ces deux verres, les objets sont vus plus grands & plus nets, ainsi que le dit Porta, tandis que l'usage isolé de ces deux verres, les convexes, qu'emploient les presbytes, agrandissent seuls les objets, & les concaves, dont se servent

les miopes, les diminuent; bien certainement si J-B. Porta eût voulu indiquer l'usage séparé de ces verres, il auroit dit : « Vous verrez les objets » plus grands ou plus petits. » Mais, comme il dit seulement, plus grands & plus distincts, ce qui ne peut être strictement appliqué qu'à l'usage des deux verres, réunis en forme de lunette, on doit conclure, qu'il a voulu, véritablement, indiquer les *télescopes dioptriques*, composés de deux verres, l'un convexe, l'objectif, l'autre concave, l'oculaire.

Il faut encore remarquer que, cinquante ans après, on présenta au prince Maurice de Nassau, un *télescope dioptrique* de douze piede de long, fait par un lunetier de Middelbourg; mais les auteurs ne sont pas d'accord sur le nom de cet artiste.

Sisturus, dans un *Traité du télescope*, imprimé en 1618, veut que ce soit Jean Lipperson qui en soit l'inventeur. Il prétend, qu'un inconnu s'étant présenté chez lui, sous un costume hollandais, s'étoit fait faire quelques verres convexes & concaves, & qu'ayant pris deux de ces verres, il avoit regardé au travers, en les rapprochant & les éloignant. Après la sortie de cet étranger, Lipperson, ayant répété ce que l'étranger avoit fait, remarqua, que l'ensemble des deux verres avoit la propriété de rapprocher les objets : il en fit aussitôt un *télescope*, qu'il présenta au prince.

Borel, dans un volume qu'il a composé exprès, sur l'inventeur du *télescope*, & qu'il a publié en 1655, fait voir que c'est Zacharie Jansen, ou Hansen, comme l'orthographie Wolfius, qui en est l'auteur. Voici comme il raconte cette découverte.

« Deux enfans, jouant dans la boutique de leur père, lui firent, dit-on, remarquer, que quand ils tenoient dans leurs mains, deux verres de lunette, & qu'ils mettoient entre leurs doigts ces deux verres, l'un devant l'autre, à quelque distance, ils voyoient le coq de leur clocher, beaucoup plus gros que de coutume, & comme s'il étoit tout près d'eux, mais dans une situation renversée. Le père, frappé de cette singularité, s'avisa d'ajuster deux verres sur une planche, en les y tenant à l'aide de deux cercles de laiton, qu'on pouvoit approcher ou éloigner à volonté. Avec ce secours, on voyoit mieux & plus loin. Bien des curieux accoururent chez le lunetier, mais cette invention demeura quelque temps informe & sans utilité. »

D'autres ouvriers de la même ville, firent usage, à l'envi, de cette découverte, & par la nouvelle forme qu'ils lui donnèrent, s'en approprièrent tout l'honneur. L'un d'eux, attentif à l'effet de la lumière, plaça les verres dans un tuyau noirci par-dedans. Par-là, il détourna & absorba une infinité de rayons, qui, en se réfléchissant de dessus toutes sortes d'objets, ou de dessus les parois du tuyau, & n'arrivant pas au point de réunion, mais à côté, brouilloient & absorboient la principale image. L'autre, renchérissant encore sur ces précautions, plaça les mêmes verres dans des tuyaux rentrans, & emboîtés l'un dans l'autre, tant pour varier les points de vue, en alongeant l'instrument à volonté, selon les besoins de l'observateur, que pour rendre l'instrument portatif & commode, par la diminution de la longueur, quand on voudroit le transporter, ou qu'on n'en feroit pas usage.

Jean Lappui, autre artiste de la même ville, passe pour le troisième qui ait travaillé au *télescope*, en ayant fait un, en 1610, sur la simple relation de Zacharie.

En 1620, Jacques Metius, frère d'Adrien, professeur de mathématiques à Franeker, se rendit à Middelbourg avec Drebel, & y acheta des *télescopes*, des enfans de Zacharie, ce qui les rendit publics.

Mais, aucun de ceux qu'on vient de nommer, n'a fait des *télescopes* de plus d'un pied & demi de long. Simon Marius, en Allemagne, & Galilée, en Italie, sont les premiers qui ont fait de longs *télescopes*, propres pour les observations astronomiques.

Galilée étant à Venise, dit le Rossi, apprit que l'on avoit fait, en Hollande, une espèce de verre optique, propre à rapprocher les objets; sur quoi, s'étant mis à réfléchir sur la manière dont cela pouvoit se faire, il tailla deux morceaux de verre le mieux qu'il lui fut possible, & les ajusta aux deux bouts d'un tuyau d'orgue, ce qui lui réussit au point, qu'immédiatement après, il fit voir, à la noblesse vénitienne, toutes les merveilles de son invention, au sommet de la tour de Saint-Marc. Le Rossi ajoute, que depuis ce temps là, Galilée se donna tout entier à perfectionner le *télescope*, & que c'est par-là, qu'il se rendit digne de l'honneur qu'on lui fait, assez généralement, de l'en croire l'inventeur, & d'appeler cet instrument, le *tube de Galilée*. Ce fut par ce moyen, que Galilée découvrit les taches sur le soleil, qu'il vit, par suite, cet astre se mouvoir sur son axe, &c.

Bien certainement, si l'on regarde comme l'inventeur du *télescope*, celui qui, le premier, ajusta deux verres convexe & concave, & remarqua, qu'à l'aide de ces deux verres, on distinguoit parfaitement des objets éloignés, Galilée n'est point l'inventeur du *télescope*; mais, si l'on veut regarder comme inventeur, celui qui le perfectionna, le rendit vraiment utile, & fit, avec cet instrument, des découvertes précieuses à l'humanité, l'invention du *télescope* doit appartenir à Galilée. Avant Galilée, le *télescope* n'étoit qu'une machine curieuse; depuis que Galilée s'en est emparé, il est devenu un instrument précieux, soit pour l'astronomie, soit pour tout autre usage. Dans les mains de ses premiers inventeurs, la réunion des deux verres ne produisoit qu'une lunette; dans les mains de Galilée, cette réunion constitua le *télescope*.

Dans un *Voyage d'Allemagne*, publié par le Père Mabillon, ce révérend rapporte, qu'il avoit vu, à l'abbaye de Scheir, dans le diocèse de Freisingue, une Histoire scholastique de Petrus Cosmator, à la tête de laquelle étoient des figures des arts libéraux, & que, pour caractériser l'astronomie, Ptolémée y étoit représenté, observant les étoiles avec une lunette, comme nos *télescopes*. Celui qui avoit écrit ces mémoires, se nommoit *Choradus*; il étoit mort au commencement du treizième siècle, comme Mabillon l'a prouvé par la chronique de ce monastère, que Chonrad avoit continuée jusqu'à ce temps-là.

Cette date est d'autant plus remarquable, que les simples lunettes, les besicles, qui semblent devoir être inventées les premières, ne l'ont été que plus de cent ans après, comme on peut le voir par une lettre très-curieuse de feu Carlo Dali, florentin, que Spon a insérée dans les *Recherches d'antiquité*, pag. 213. Elle contient un passage remarquable, d'une Chronique de Barthélemi, de saint Concorde de Pise, qui marque, qu'en 1312, un religieux, nommé *Alessandra Dispina*, faisoit des lunettes, & en donnoit libéralement, tandis que celui qui les avoit inventées, refusoit de les communiquer. *Mémoires de l'Acad. des Inscript.*, tom. II.

Il y a deux remarques à faire sur ce récit du Père Mabillon : la première, que ce savant a pu se laisser séduire par les apparences, & prendre, pour une lunette qui n'en étoit pas une, un tube creux, par exemple, pour mieux voir les objets, & empêcher la confusion que des objets rapprochés auroient pu y apporter.

2°. Qu'il se pourroit très-bien, que les figures des arts libéraux aient été faites, long-temps après que le manuscrit a été écrit. Cela paroît d'autant plus vraisemblable, que, si l'on suppose que cette espèce de lunette ne représentoit qu'un tuyau qui servoit à regarder les astres, & à défendre l'œil de la lumière des corps étrangers, il seroit assez singulier, que les auteurs d'astronomie n'en eussent point parlé. Enfin, il semble, que les astronomes ne dûrent point penser, à la précaution de regarder les étoiles avec un tuyau; cette précaution étant assez inutile pour regarder les astres la nuit.

Au reste, l'usage des verres concaves & convexes étoit connu, & les principes d'optique, sur lesquels sont fondés les *télescopes*, se trouvoient renfermés dans Euclide; il sembleroit que, c'est faute d'y avoir réfléchi, que le Monde a été privé si long-temps de cette admirable invention. Mais il falloit connoître la loi de la réfraction, pour y être mené par la théorie, & on ne la connoissoit pas encore. On ne doit donc pas s'étonner si nous devons cette loi au hasard, & ainsi, être moins fâché de l'incertitude où nous sommes sur son auteur; puisqu'il n'a, dans cette découverte, que le mérite du bonheur, & non celui de la sagacité.

Telle est la marche lente & pénible de l'esprit humain; tels sont les résultats de l'habitude, qu'il faut faire des efforts incroyables pour sortir des routes ordinaires, & s'élancer dans des routes inconnues; encore, n'est-ce presque jamais que le hasard qui les tire des premières, pour les conduire dans les secondes, & l'on ne peut douter que nos connoissances actuelles, soit en physique, soit en mathématiques, ne renferment un nombre infini de découvertes qui tiennent à une réflexion si naturelle, ou à un hasard si simple, que nos neveux ne pourroient comprendre comment elles nous sont échappées.

Pendant que Galilée, Kepler, Huyghens perfectionnoient les *télescopes* dioptriques, des savans inventèrent en même temps des *télescopes* catadioptriques. Le Père Mersenne, Cassegrain, & plusieurs autres, écrivoient sur cet instrument. *Voyez* TÉLESCOPE CATADIOPTRIQUE.

Il existe un grand nombre de *télescopes* différens, tant par la forme & le nombre des verres, que par la forme & le nombre des miroirs; enfin, par leur position respective. Nous allons faire connoître ces différens *télescopes*.

TÉLESCOPE ACHROMATIQUE. *Télescope* dioptrique, à plusieurs verres, mais dont l'objectif est formé d'une lentille achromatique.

Nous devons à la découverte de l'achromatisme des lentilles, un grand perfectionnement dans les *télescopes*. Avant que l'on ne fût parvenu à cette connoissance, l'imperfection dans la netteté des images, produite par l'aberration de réfrangibilité des lentilles, avoit obligé les observateurs de faire usage des *télescopes* catadioptriques, & c'est même, à l'impossibilité que l'on croyoit exister, dans la correction de la réfrangibilité, que l'on doit le perfectionnement que ces derniers *télescopes* ont éprouvé. *Voy.* LUNETTE ACHROMATIQUE, ACHROMATISME, TÉLESCOPES NEWTONIENS.

TÉLESCOPE AÉRIEN. *Télescope* dioptrique, formé de deux verres convexes, fixés dans des tuyaux différens, & que l'on place à une distance dépendante de leurs foyers réciproques.

Dans ces *télescopes*, le verre objectif ayant un très-long foyer, doit être nécessairement à une grande distance du verre oculaire, ce qui exigeroit des tuyaux d'une grande longueur, s'ils étoient placés aux extrémités d'un tube. C'est pour éviter ces longs tuyaux, que les deux verres sont fixés dans des tuyaux différens, & que l'espace qui les sépare est libre, d'où leur est venu le nom de *télescope aérien*.

Pour manœuvrer les deux verres, séparés par l'air, on plante un mât vertical, AB, *fig.* 1208, de la longueur que devroit avoir le tuyau du *télescope*. Avant de l'élever, on l'applanit d'un côté,

on y attache deux règles parallèles entr'elles, & éloignées d'un pouce & demi, de manière que, l'espace qu'elles laissent entr'elles, forme une espèce de rainure, qui règne presque de haut en bas. Au haut de ce mât, est une roulette A, qui tourne sur son axe, & sur laquelle passe une corde G, deux fois aussi longue que le mât. Cette corde, de la grosseur du petit doigt, ou à peu près, est ce qu'on appelle une *corde sans fin*; elle est garnie d'un morceau de plomb H, dont le poids est égal à celui du verre objectif, & de tout l'équipage qui doit le soutenir.

Une latte, longue de deux pieds, & formée de manière qu'elle puisse glisser librement, mais sans jeu, le long du canal, porte, à son milieu, deux bras de bois L, *l*, qui s'éloignent d'un pied du mât, & qui soutiennent, à angles droits, un autre bras E, d'un pied & demi de long, lequel porte une espèce de fourchette F.

2°. On ajuste un verre objectif dans un cylindre IK, de trois pouces de long; on fait tenir ce cylindre sur un bâton fort droit, d'un pouce d'épais, & qui le déborde de huit à dix pouces, comme on le voit en *f*. A ce bâton, est attachée une boule de cuivre, qui est portée, & se meut librement, dans une portion de sphère creuse, où elle est emboîtée. Cette portion de sphère est ordinairement faite de deux pièces, que l'on serre ensemble, par le moyen d'une vis, ce qui forme une espèce de genou; &, afin que le verre objectif puisse être mis en mouvement, avec plus de facilité, on y suspend un poids d'environ une livre, avec un gros fil de laiton, de sorte, qu'en pliant ce fil d'un côté ou de l'autre, on parvienne facilement à faire rencontrer ensemble, les centres de gravité du poids du verre objectif & de la boule de cuivre. On attache au-dessous du bâton *f*, un fil de cuivre élastique, que l'on plie en bas, jusqu'à ce que sa pointe, soit autant au-dessous du bâton, que le centre de la boule, & on lie à cette soie un fil mince de soie, NV.

3°. On ajuste un verre oculaire dans un cylindre Q, fort court, auquel on attache le bâton QV. A celui-ci, on pend un petit poids, suffisant pour le contre-balancer. Vers Q, on attache une poignée R, traversée par un axe, que l'astronome tient à la main, & le bâton QV, tourné du côté du verre objectif, est attaché au fil de soie VN. Ce fil, après être passé par le trou qui est au bout du bâton, est roulé sur une petite cheville attachée au milieu de ce bâton; de sorte, qu'en la tournant, on augmente ou diminue, comme on veut, la longueur du fil.

4°. Afin que l'astronome puisse tenir ferme le verre oculaire, il appuie son bras sur une machine X, dont on peut voir la construction dans la figure.

Enfin, pour écarter la foible lumière qui pourroit fatiguer l'œil, on couvre l'oculaire d'un cercle troué, au milieu, d'un fort petit trou.

Nous devons à Huyghens, l'invention & l'usage des *télescopes aériens*. Celui avec lequel il a découvert l'anneau de Saturne, & un de ses satellites, consistoit en un verre objectif de douze pieds, & un verre oculaire de trois pouces. Cependant, il se servoit souvent d'un *télescope* de vingt-trois pieds de long, avec deux verres oculaires joints ensemble, faisant chacun partie d'une sphère d'un pouce & demi de diamètre.

Un degré de perfectionnement, dont Huyghens devoit nécessairement s'occuper, étoit de déterminer le rapport qui devoit exister, entre les foyers des verres oculaires dont il se servoit, & celui des verres objectifs. Nous allons rapporter ici un abrégé de la table des proportions, qu'il a donné, par la construction de ses *télescopes aériens*.

DISTANCE des foyers des verres objectifs.	DIAMÈTRE de l'ouverture.	DISTANCE des foyers des verres oculaires.	RAPPORT dans lequel les diamètres des objets sont grossis.
Pieds.	Pouces.	Pouces.	
1	0,55	0,61	20
2	0,77	0,85	28
3	0,95	1,05	35
4	1,09	1,20	40
5	1,23	1,35	44
6	1,34	1,47	49
7	1,45	1,60	53
8	1,55	1,71	56
9	1,64	1,80	60
10	1,73	1,90	63
15	2,12	2,27	79
20	2,45	2,58	93
25	2,74	2,84	104
30	3,00	3,19	113
40	3,46	3,75	128
50	3,87	4,26	141
60	4,24	4,66	154
70	4,58	5,04	166
80	4,90	5,39	178
90	5,05	4,83	185
100	5,48	6,30	190

Si, dans un ou plusieurs *télescopes*, la proportion entre le verre objectif & le verre oculaire est la même, ils grossiront également les objets.

On pourroit en conclure, qu'il est inutile de faire de grands *télescopes*; mais il faut savoir, qu'un verre oculaire peut avoir une moins grande proportion, à un grand verre oculaire qu'à un petit. Ainsi, dans le *télescope* d'Huyghens, qui est de vingt-cinq pieds, le verre oculaire est de trois pouces, & d'après cette proportion, un *télescope* de cinquante pieds, devroit avoir un verre oculaire de six pouces; cependant, il n'est indiqué dans la table que de 4,26 pouces. Il paroît, dans la même table, qu'un *télescope* de cinquante pieds, grossit cent-quarante-une fois, & celui de vingt-

cinq pieds ne grossit que cent quatre fois. D'ailleurs, plus les lentilles sont des segmens des grandes sphères, plus ils réunissent exactement les rayons, & plus, par conséquent, l'image est distincte. Il faut ajouter encore, & c'est ce qu'il y a plus important, que plus les lentilles font partie d'une grande sphère, plus elles reçoivent de rayons, de façon, qu'une lentille dont le foyer est deux fois plus distant, que celui d'une autre, reçoit quatre fois plus de rayons, les diamètres devant être doubles. Voilà pourquoi, les objectifs d'un plus grand foyer, peuvent avoir des oculaires d'un foyer plus court, que ne le comporteroient les proportions qui se trouvent, entre les objectifs d'un plus court foyer & leur oculaire.

Comme la distance des verres convexes, est égale à la somme des distances des foyers, des verres objectifs & oculaires, que le foyer d'un verre convexe des deux côtés, en est éloigné d'un demi-diamètre, & que le foyer d'un verre plan-convexe en est éloigné d'un diamètre, la longueur d'un *télescope*, est égale aux sommes des demi-diamètres des verres, quand ils sont tous les deux convexes des deux côtés; à la somme de leur diamètre, quand ils sont tous les deux convexes d'un côté & plans de l'autre; enfin, qu'il est égal à la somme du diamètre du verre plan-convexe, plus, celle du demi-diamètre du verre convexe des deux côtés, lorsque l'un est convexe des deux côtés, & l'autre plan-convexe. *Voyez* FOYER.

Mais, comme le demi-diamètre du verre oculaire est fort petit, comparé à celui du verre objectif, on règle ordinairement la longueur du *télescope aérien*, sur la distance focale du verre objectif, c'est-à-dire, sur son demi-diamètre, si cet objectif est convexe des deux côtés, ou sur son diamètre, s'il est plan-convexe. Ainsi, un *télescope* est de douze pieds, quand le demi-diamètre du verre objectif, convexe des deux côtés, est de douze pieds, &c.

Quoique Huyghens ait fait des découvertes importantes avec son *télescope aérien*, telles, par exemple, que l'anneau de Saturne, les premiers satellites de Saturne, &c., on ne fait plus usage de cet instrument, parce qu'il est trop difficile à manœuvrer, & que l'on construit, aujourd'hui, des *télescopes*, soit dioptriques, soit catadioptriques, qui grossissent beaucoup davantage, qui sont beaucoup plus courts, & infiniment plus faciles à manœuvrer.

TÉLESCOPES A RÉFLEXION. *Télescopes* dans la construction desquels on se sert de miroirs, pour faire réfléchir l'image des objets. *Voy.* TELESCOPE CATOPTRIQUE, TÉLESCOPE CATADIOPTRIQUE.

TÉLESCOPE ASTRONOMIQUE. *Télescope* composé de deux verres convexes, ou plans-convexes, ajustés aux deux extrémités d'un tube.

Dans ces sortes de *télescopes*, la distance entre les deux verres, doit être égale à celle de la somme de leurs deux foyers.

Cette proposition se démontre rigoureusement. Soit A, *fig.* 1208 (*a*), l'objectif; *a*, l'oculaire; A B, la distance focale de l'objectif; *a* B, la distance focale de l'oculaire, l'image ne se peindra nettement qu'au foyer de l'objectif, & ne sera vue avec netteté, qu'autant que l'oculaire sera éloigné de l'image, d'une distance égale à son foyer.

Mais, quelles doivent être les distances focales pour un objectif & un oculaire donnés? Ces distances doivent varier, pour le foyer de l'objectif, avec la distance de l'objet à l'objectif, & pour le foyer de l'oculaire, avec la portée de la vue exacte de celui qui observe; d'où il suit que, la somme des deux foyers, doit nécessairement éprouver des variations; de-là, que pour voir bien nettement les objets, à l'aide d'un *télescope astronomique*, il faut pouvoir rapprocher ou éloigner les deux verre, objectif & oculaire, l'un de l'autre: c'est ce que l'on obtient, en plaçant le verre objectif dans un grand & long tube, & le verre oculaire dans un tube plus petit, qui entre à frottement dans le plus grand.

Habituellement, comme les *télescopes astronomiques* sont destinés à observer les astres, ou des objets très-éloignés, on suppose les objets à une distance infinie, &, dans ce cas, la distance focale seroit celle des rayons parallèles; mais cette distance varie, avec le rayon de courbure des verres & leur puissance réfractive. En supposant que la réfraction de l'air dans le verre, soit comme 17 à 11, la distance focale des rayons parallèles seroit les $\frac{11}{12}$ du rayon, & pour un verre plan-convexe, les $\frac{1}{6}$; ainsi, dans le premier cas, la distance focale seroit égale au rayon, moins $\frac{1}{12}$, & dans le second, au double du rayon, moins $\frac{1}{6}$. (*Voyez* FOYER.) Mais pour donner ces distances en nombre rond, on les suppose, du rayon pour les verres doubles convexes, & du diamètre, pour les verres plans-convexes; ce qui seroit vrai, si le rapport des réfractions étoit comme 18 à 12, ou comme 3 à 2.

En partant de ce principe, la longueur des *télescopes astronomiques*, seroit égale à celle des deux rayons de courbure des verres, en les supposant bi-convexes; à la distance de deux diamètres, en les supposant plans-convexes, & à la distance du rayon de verre bi-convexe, ajoutée à celle du diamètre du verre plan-convexe, lorsque les deux verres sont différens. Mais on voit que toutes ces distances ne sont que des approximations, & qu'il est absolument nécessaire que l'enveloppe se compose de deux tubes, entrant à frottement l'un dans l'autre, pour placer les verres à la distance convenable: 1°. à la puissance réfractive des verres; 2°. à la distance de l'objet; 3°. à la portée de la vue exacte de l'observateur.

Observés à travers les deux verres convexes, les objets sont vus dans une position renversée,

conforme à la situation que prend l'image, produite par le passage de la lumière à travers le verre objectif. En effet, soit l'objet ADB, *fig.* 1208 (*b*), les rayons convergens du point A, arrivant sur la surface de la lentille; l'un d'eux, AC *a*, passera directement & sans réfraction, & tous les autres rayons, viendront se réunir en un point *a*, de ce rayon; de même, de tous les rayons envoyés par le point B, l'un d'eux BC *b*, passant par le centre de la lentille, n'éprouvera pas de réfraction, & tous les autres rayons, réfractés, viendront se réunir sur un point *b*, de ce rayon; enfin, les rayons arrivant du point D sur la surface, viendront, après leur réfraction, se réunir sur un point *d*, de la droite DC*d*, qui passe par le centre; ainsi, l'image *adb*, de l'objet ADB, sera dans une position renversée de l'objet. Ce renversement, assez indifférent pour les observations astronomiques, exige une sorte d'habitude de l'usage de ces *télescopes*, afin de concevoir les objets dans leur vraie position, & faire mouvoir l'instrument, conformément à la marche qu'il est nécessaire de lui donner, pour le diriger sur les objets que l'on veut observer.

Ce renversement d'image, rend ce *télescope* peu propre pour les objets terrestres, qu'on aime à voir dans leur position naturelle, & que ce renversement empêcheroit souvent de reconnoître. Quant aux astres, qui sont circulaires, & qui ne présentent pas les mêmes inconvéniens, il suffit que l'observateur sache, que les corps qui paroissent être, & les mouvemens se font, de gauche à droite, sont & se font de droite à gauche; de même, les parties qui paroissent être, & les mouvemens qui semblent avoir lieu de haut en bas, sont & se font de bas en haut.

On présume que Kepler est le premier qui ait donné l'idée de ce *télescope*; aussi l'appelle-t-on, quelquefois, *télescope de Kepler*; mais le Père Scheiner a la réputation d'être le premier, qui l'ait réellement exécuté. Le *télescope aérien*, exécuté & employé par Huyghens, est un *télescope astronomique*.

Quelquefois, on ajoute, à ces *télescopes*, une ou deux lentilles; l'une à l'objectif, pour diminuer sa longueur; l'autre, à l'oculaire, pour augmenter la grandeur de l'image & diminuer sa réfraction.

Si le foyer d'un objectif est très-long, & transporte l'image en IB, *fig.* 1208 (*c*), en plaçant un second verre convexe en O *o*, on rompt le rayon de lumière, & on transporte l'image en *i b*; la distance de ce second foyer O*a*, étant beaucoup plus rapprochée que la première OA, rend nécessairement le *télescope* plus court, mais aussi, l'image est plus petite; car, de IB, qu'elle auroit été avec le premier objectif seul, elle se trouve réduite à *i b*, par le second verre convexe; mais, comme toute la lumière qui auroit formé la première image IB, se trouve concentrée dans la seconde image *i o*, on peut donc appliquer à celle-ci, des oculaires grossissant davantage, & augmenter la grandeur de l'image, à l'aide des oculaires. Cette diminution de la longueur des *télescopes astronomiques*, n'est ordinairement employée que pour les lunettes de nuit. *Voyez* LUNETTES DE NUIT.

Il suit, de tout ce qu'on vient de dire sur le *télescope astronomique*, 1°. que si ce *télescope* est moins propre pour représenter les corps terrestres, puisque leur renversement empêche souvent de les reconnoître, il n'en est pas moins commode pour observer les astres, qu'il est assez indifférent de voir droits ou renversés.

2°. Que si, entre le verre oculaire & son foyer G, *fig.* 1208 (*d*), il se trouve un miroir plan de métal poli, LN, de la longueur d'un pouce & d'une figure ovale, inclinés sous l'angle de 45 degrés, les rayons seront réfléchis, le foyer sera transporté en G, & l'œil, placé en ce point, verra l'objet d'une même grandeur qu'auparavant, mais dans une situation droite & redressée; ainsi, en ajoutant un pareil miroir au *télescope astronomique*, on le rend commode pour observer les corps terrestres. *Voyez* MIROIR.

3°. Comme le foyer d'un verre convexe des deux côtés, est éloigné d'un demi-diamètre de ce même verre, & que le foyer d'un verre plan-convexe est éloigné d'un diamètre, si le verre objectif est convexe des deux côtés, ainsi que le verre oculaire, le *télescope* grossira le diamètre de l'objet, suivant la proportion qu'il y a, du diamètre de la sphéricité du verre oculaire, au demi-diamètre de celle du verre objectif; mais si le verre objectif est plan-convexe, il le grossira suivant la proportion qu'il y a, du demi-diamètre du verre oculaire au diamètre du verre objectif. Ce résultat se déduit de ce que, le rapport qui existe entre la grandeur apparente de l'objet, & sa grandeur jugée, avec un instrument composé de deux verres convexes ou plans-convexes, est en raison inverse des longueurs focales de verres objectif & oculaire.

En effet, soit l'angle MAN = BAC, *fig.* 1208 (*a*), l'angle sous lequel l'objet est vu, à la vue simple, & G sa grandeur apparente; C*a*B, celui sous lequel il est vu avec l'oculaire, & *g* sa grandeur jugée, on aura $\frac{g}{G} = \frac{AB}{aB}$; mais AB = F, foyer de l'objectif, & *a*B = *f*, foyer de l'oculaire; donc $\frac{g}{G} = \frac{F}{f}$ & $g = G\frac{F}{f}$.

4°. Ainsi, comme le demi-diamètre du verre oculaire, a une plus grande proportion, au demi-diamètre du verre objectif qu'à son diamètre, un *télescope* grossit davantage, quand le verre objectif est plan-convexe, que lorsqu'il est convexe des deux côtés, parce que son foyer, &, par conséquent, la lunette, devient plus longue. Par la même raison, un *télescope* grossit davantage, lorsque l'oculaire est convexe des deux côtés, que

lorsqu'il est plan-convexe, son foyer étant plus court. *Voyez* FOYER.

5°. La proportion du demi-diamètre du verre oculaire, au demi-diamètre du verre objectif, diminue à mesure que le verre oculaire est le segment d'une moindre sphère, & que le verre objectif est le segment d'une plus grande sphère. C'est pourquoi, un *télescope* grossit d'autant plus, que le verre objectif est le segment d'une plus grande sphère, & le verre oculaire, le segment d'une moindre sphère. Cependant, la proportion du demi-diamètre du verre oculaire au verre objectif, ne doit pas être trop petite; car, si elle l'étoit, la réfraction ne pourroit pas se faire de manière que les rayons, partant de chaque point de l'objet, entrassent dans l'œil séparément, & en quantité suffisante, ce qui, par conséquent, rendroit la vision obscure & confuse.

Dechales dit qu'un verre objectif de 2,5 pieds demande un verre oculaire de 1,5 pouces, & que, pour un verre objectif de huit à dix pieds, il faut un verre oculaire de quatre pouces. C'étoit aussi l'avis d'Eustache Divinis, opticien célèbre.

TÉLESCOPE BINOCULAIRE. *Télescope* double, dispofé pour observer avec les deux yeux à la fois. *Voyez* BINOCLES.

TÉLESCOPE CATADIOPTRIQUE. *Télescope* composé de miroirs combinés avec des verres.

Quoique l'on connût la théorie des *télescopes catadioptriques*, trente ans au moins avant que Newton n'imaginât son *télescope*, on doit cependant attribuer à Newton l'invention des *télescopes catadioptriques*; car celui que le Père Mersenne avoit conçu le premier, ne devoit être composé que de miroirs, sans combinaison avec des verres.

Dans ces sortes de *télescopes*, le premier miroir sert d'objectif; les seconds miroirs sont employés à redresser l'image, ou à la diriger vers un point particulier; enfin, les verres forment l'oculaire, & contribuent à grossir, à grandir l'image.

Ce qui a déterminé Newton à imaginer son *télescope*, c'est la différence de réfrangibilité des rayons solaires; il trouva, comme on peut le voir dans son *Optique*, que les plus grandes erreurs dans la réunion des rayons au foyer, qui viennent de la figure sphérique d'une lentille, sont à celles qui naissent de l'inégale réfrangibilité des différens rayons, comme 1 à 1200; d'où il résultoit, que toutes les peines que l'on se donnoit pour avoir des verres hyperboliques, étoient inutiles, puisque l'erreur, qui naissoit de la sphéricité des lentilles, étoit peu sensible par rapport à l'autre, & que l'inégale réfrangibilité des rayons limitoit entièrement la perfection des *télescopes dioptriques*. Mais ces difficultés ne devoient point avoir lieu lorsque ces objets seroient vus par réflexion, la lumière, dans ce cas, ne se décomposant point : Newton devoit donc être conduit, en conséquence, à imaginer une manière de les voir de cette façon, ou, en d'autres termes, à inventer le *télescope de réflexion*.

Newton ne se contenta pas du résultat auquel le conduisoit la théorie; il construisit un *télescope* de plus de six pouces de long, avec lequel il pouvoit lire de plus loin qu'avec une bonne lunette d'approche ordinaire, avec un oculaire concave, & qui avoit quatre pieds de long; il avoit seulement le défaut de représenter les objets d'une manière un peu obscure, ce qu'il attribue à ce qu'il grossissoit un peu trop, & à ce que plus de rayons se perdoient en se réfléchissant de dessus le miroir, qu'en passant à travers le verre. Plus bas, il dit, que cette invention n'attendoit que la main d'un habile artiste, pour être portée à sa perfection.

Par cet exposé, il paroît que Newton imagina & se servit le premier du *télescope catadioptrique*. Ce qu'il y a de certain, c'est que, s'il ne fut pas le premier qui eut l'idée du *télescope* à réflexion, on ne lui en doit pas moins cet instrument, par la manière dont il établit & en prouva ses avantages, & par les soins qu'il se donna pour l'exécuter.

Malgré ce qu'on pouvoit espérer de cet instrument, il se passa cependant un long temps sans que personne tentât d'en faire faire. Ce ne fut qu'en 1717, que Halley, de la Société royale de Londres, parvint à en faire deux, de cinq pieds trois pouces anglais, qui réussirent si bien, qu'avec un de ces *télescopes*, il voyoit les satellites de Jupiter & de Saturne, aussi bien distinctement, qu'avec un *télescope* aérien de cent vingt-trois pieds.

Halley ayant communiqué à Bradley, astronome du Roi, & à Molineux, ses lumières sur l'exécution de cet instrument, ces messieurs s'associèrent, pour tâcher d'en faire de vingt-six pouces de long. Leur but principal, dans cette entreprise, étoit, de si bien perfectionner l'art des *télescopes*, que les plus habiles artistes de Londres, pussent en faire à un prix raisonnable, sans s'exposer à se ruiner par des essais infructueux. Ce double dessein, qu'on ne peut trop louer, fera éternellement honneur à ses auteurs. Il seroit bien à souhaiter, pour le progrès des arts, qu'il trouvât un plus grand nombre de généreux imitateurs. Ces savans ayant réussi, communiquèrent, en conséquence, à Scusset, habile opticien, & à Hearme, ingénieur pour les instrumens de mathématiques, tout ce qu'ils savoient sur cette matière. Depuis, ces *télescopes* sont devenus communs de plus en plus; on en fait, non-seulement en Angleterre, mais encore en Hollande, en France, &c.

Paris & Gonichon, associés, & Passement, méritent ici nos éloges, pour avoir eu le courage de tenter de faire de ces *télescopes*, & y avoir réussi, sans aucun des secours qu'avoient eus les opticiens anglais. Les premiers *télescopes* de Paris &

& Gonichon, furent faits vers l'an 1733; ceux de Passement, un ou deux ans après.

Avant de terminer cette histoire des *télescopes* de réflexion, nous ne pouvons nous empêcher de faire remarquer, qu'il se passa près de soixante ans, en ne datant que depuis Gregory, avant qu'on parvînt à faire ces *télescopes* avec quelque succès, pendant qu'à peine connoît-on un intervalle, entre le temps de l'invention d'un *télescope* dioptrique & son exécution; la raison en est simple : on savoit déjà polir les verres, & leur donner la forme convexe ou concave; tout étoit ainsi préparé pour la réussite. Mais il n'en étoit pas de même des autres. L'art de polir les miroirs, & de leur donner la forme qu'on desiroit, n'étoit pas encore connu. Gregory y échoua, & malgré les espérances de Newton, ce ne fut que long-temps après la publication de son *Optique*, que Halley, Bradley & Molineux, parvinrent à faire ces *télescopes*, tant il est vrai que la pratique, si souvent méprisée par les savans, vains de leurs spéculations, est importante, & que, faute d'être assez cultivées, nombre d'inventions heureuses restent long-temps inutiles, ou même sont quelquefois perdues.

Télescopes catoptriques. *Télescopes* composés de miroirs seulement.

Si l'on veut ne pas regarder comme des *télescopes catoptriques*, ces miroirs employés par Ptolémée & par César, tout porte à regarder le Père Mersenne, comme l'inventeur de ces *télescopes*.

En effet, on trouve, dans la proposition septième de sa *Catoptrique*, où il parle des miroirs composés, ces paroles remarquables :

« On compose un grand miroir concave, parabolique, avec un petit miroir convexe ou concave, aussi parabolique, y ajoutant, si on veut, un petit miroir plan, le tout, à dessein de faire un miroir ardent, qui brûlera, à quelque distance, aux rayons du soleil. La même composition peut aussi servir *pour faire un miroir à voir de loin, & grossir les espèces comme les lunettes de longue vue.* » Immédiatement après, il dit encore la même chose, en supposant seulement qu'au lieu d'un miroir parabolique, on lui en substitue un hyperbolique.

Dans sa balistique, il donne la figure des miroirs dont il faut se servir, & on voit distinctement, dans cette figure, une grande parabole, au foyer de laquelle, ou plutôt, un peu plus loin, se trouve une petite parabole, qui réfléchit parallèlement, au travers d'une ouverture, faite dans le fond de la première, les rayons parallèles qui tombent sur celle-ci. Or, ce qui montre que cette idée d'un *télescope* par réflexion, n'étoit point, comme on le pouvoit croire, de ces idées vagues, qui passent par la tête d'un savant, & dont il parle souvent sans s'en être occupé, c'est qu'on trouve, dans deux lettres de Descartes, la 29e. & la 32e. du second volume de ses Lettres, où il semble répondre à ce Père, qui, apparemment, lui avoit demandé son sentiment sur ces nouveaux *télescopes*.

« Les lunettes, dit-il, que vous proposez avec » des miroirs, ne peuvent être, ni si bonnes, ni si » commodes, que celles que l'on fait avec des » verres : 1°. parce que l'œil ne peut être mis si » proche du petit verre ou miroir, ainsi qu'il doit » être; 2°. parce qu'on n'en peut exclure la lu- » mière comme des autres, avec un tuyau; 3°. » qu'elles ne devroient pas être moins longues que » les autres, pour avoir le même effet, & ainsi, » ne seroient guère plus faciles à faire, & s'il se » perd des rayons sur les superficies des verres, il » s'en perd aussi beaucoup sur celle des miroirs ».

Dans la seconde lettre, il ajoute : « Vos diffi- » cultés touchant les lunettes par réflexion, vien- » nent de ce que vous considérez les rayons, qui » viennent parallèlement du même côté de l'ob- » jet, & s'assemblent en un point, sans consi- » dérer, avec cela, ceux qui viennent des autres » côtés, s'assemblent aux autres points, dans le » fond de l'œil, où ils forment l'image de l'objet : » car cette image ne peut être aussi grande, par le » moyen de vos miroirs, que par les verres, si la » lunette n'est pas aussi longue; &, étant si lon- » gue, l'œil sera fort éloigné du petit miroir, » à savoir, de toute la longueur de la lunette, & » on n'en exclut pas si bien la lumière latérale & » collatérale, par votre tuyau ouvert sur toute la » longueur du grand miroir, que par les tuyaux » fermés des autres lunettes. »

Ces deux passages prouvent, que le Père Mersenne s'étoit fort occupé du *télescope* de réflexion, & que la construction qu'il comptoit lui donner, étoit semblable à celle, qu'ont aujourd'hui, les *télescopes* de Gregory. Le grand miroir devoit être troué, & dans le fond du tube, & le petit miroir, à une certaine distance. Ils montrent encore, ce que l'on pouvoit conclure du passage de ce Père, que son *télescope* n'avoit point d'oculaire, les rayons devant être réfléchis parallèlement dans le petit miroir, & entrer ainsi dans l'œil.

On conçoit, que quand Descartes prétendoit, que pour voir les objets distinctement avec ces *télescopes*, il falloit qu'ils fussent aussi longs que les autres, il n'étoit pas difficile de lui montrer qu'il se trompoit. Il oublioit, qu'un objectif convexe des deux côtés, a son foyer au centre de la sphère dont il fait partie, pendant qu'un miroir concave, & dont la concavité fait aussi partie de la même sphère, son foyer est une fois plus près, c'est-à-dire, à la moitié du rayon. Il n'étoit pas moins facile de répondre à la plupart de ses autres objections; cependant, il est très-vraisemblable qu'elles empêchèrent le Père Mersenne, de s'occuper plus long-temps de ses nouveaux *télescopes*,

& lui firent abandonner le dessein de les perfectionner & d'en faire exécuter. Tel est le poids des raisons d'un grand homme, qu'à peine oseroit on en appeler.

Gregory inventa, dans le même siècle, un *télescope* semblable, & qui porte son nom; mais ce fut plus de vingt ans après; ce qui est prouvé par le temps où les lettres de Descartes ont été écrites. On voit, par la date de celles qui suivent, qu'elles le furent à peu près vers le milieu de l'année 1639. Au reste, la vérité nous oblige de dire, que si elles furent écrites dans ce temps-là, elles ne furent publiées que plus de vingt ans, après la date de leur première impression, n'étant qu'au commencement de 1666. Ainsi, Gregory ne pouvoit les avoir vues, mais il auroit bien pu avoir connoissance du *Traité de l'optique & de la catoptrique* du Père Mersenne, d'où nous avons tiré le passage que nous venons de rapporter; car, la publication de ce traité est antérieure de quinze ans, ayant été imprimé dans l'année 1631.

Il paroît, par les objections de Descartes, que la considération des rayons qui se perdent, en passant à travers le verre, engagea le Père Mersenne à imaginer le *télescope* de réflexion. Gregory y fut conduit par un raisonnement à peu près semblable, mais qui étoit d'autant mieux fondé, qu'il portoit, sur l'impossibilité qu'il paroissoit alors, de donner au *télescope* dioptrique, une certaine perfection. En effet, comme les verres hyperboliques, qu'on vouloit substituer aux verres sphériques, pour produire une réunion plus parfaite des rayons, avoient eux-mêmes un très-grand inconvénient, en ce qu'il falloit les faire fort épais, dès qu'on vouloit que l'image, dans un *télescope* qui grossissoit à un certain point, fût suffisamment lumineuse; il s'ensuivroit, que ces verres hyperboliques, par une grande épaisseur, devoient intercepter un plus grand nombre de rayons. Ce nouvel obstacle, à la perfection de ces *télescopes*, donna donc à Gregory, comme il le rapporte lui-même, l'idée de substituer des miroirs aux verres, & de faire un *télescope* de réflexion. Mais, quelques tentatives qu'il fit, & il en fit beaucoup, elles ne furent pas heureuses. Il eut le chagrin, faute d'être aidé par d'habiles artistes, de ne point jouir de sa découverte.

Newton fut plus heureux; il parvint enfin, à construire un *télescope* de réflexion, que Halley, Bradley, Molineux, Gonichon, Passement, &c., ont successivement amélioré, & que Herschell a porté, de nos jours, à un point de perfection, que l'on n'auroit jamais cru pouvoir atteindre. *Voyez* TÉLESCOPE CATADIOPTRIQUE, TÉLESCOPE D'HERSCHELL.

TÉLESCOPE DE CASSEGRAIN. *Télescope* catadioptrique, composé, 1°. d'un grand miroir concave AB, *fig.* 1209, percé dans son milieu; 2°. d'un petit miroir convexe CD; 3°. d'un ou de deux verres oculaires convexes O.

Ce *télescope*, proposé par Cassegrain, diffère du *télescope* grégorien: 1°. par la forme du petit miroir, qui est convexe, au lieu qu'il est concave dans le grégorien; 2°. en ce qu'il fait voir l'image renversée; 3°. en ce qu'à sphéricité égale des miroirs, il est plus court, d'une quantité égale, au double de la distance du foyer du petit miroir.

En effet, on conçoit aisément que le petit miroir étant convexe, ne peut faire tomber les rayons qu'il réfléchit sur l'oculaire, sous le même angle que le feroit un miroir concave, de la même sphéricité, qu'autant qu'il est placé plus près du grand miroir, d'une quantité égale, au double de la distance du foyer virtuel. Ce petit miroir convexe CD, dans le *télescope de Cassegrain*, doit être placé entre le grand miroir concave AB, & son foyer F, de manière que, le foyer virtuel du petit miroir convexe, tombe au même point, où doit se trouver le foyer réel du petit miroir concave, dans le *télescope* grégorien, c'est-à-dire, que ce foyer virtuel doit tomber, au-delà du foyer du grand miroir concave, d'une quantité que l'on trouve par cette proportion: le foyer réel du grand miroir concave, est au foyer virtuel du petit miroir convexe, comme ce dernier foyer est à l'intervalle, qu'il doit y avoir entre les foyers des deux miroirs; d'où il suit que, lorsque le petit miroir est convexe, le *télescope* est plus court qu'il ne le feroit, si ce petit miroir étoit concave, & de la même sphéricité, d'une quantité égale, au double de la distance du foyer virtuel du petit miroir concave.

Dans ce *télescope*, l'image est renversée, parce que le miroir convexe, qui reçoit les rayons, avant qu'ils aient dessiné l'image, les réfléchit sans les obliger de se croiser; l'image, après la seconde réflexion des rayons, se trouve donc dessinée, dans le même sens, qu'elle l'eût été après la première réflexion.

Pouvant être plus court que le *télescope grégorien*, & grossissant autant, le *télescope de Cassegrain* peut être employé, avec avantage, dans l'astronomie, où il est indifférent que les images soient renversées, & où il est important, surtout sur mer, que l'instrument soit le plus court possible.

Il existoit au cabinet de physique du Roi, à la Muette, un *télescope de Cassegrain*, construit par de Noel.

Quant au grossissement que procure le *télescope de Cassegrain*, on le trouve de la même manière, & en employant la même méthode, que pour celui de Gregory. Soit G, la grandeur de l'objet regardé à la vue simple; F, la longueur du foyer du grand miroir; *f*, celle du petit miroir; *g*, la grandeur de l'objet vu à l'aide du *télescope*, on a $g = G\frac{f\varphi}{F^2}$. *Voyez* TÉLESCOPE DE GREGORY.

Caſſegrain inſéra, dans le *Journal des Savans*, année 1671, diverſes pièces, tendantes à prouver, qu'il avoit imaginé ſon *téleſcope à réflexion*, avant que ſa deſcription, & le récit de celui de Newton, euſſent paſſé les mers, & que ſon inſtrument étoit bien ſupérieur à celui du philoſophe anglais. Newton, de ſon côté, propoſa diverſes obſervations contre la conſtruction du *téleſcope de Caſſegrain*, & tenta de montrer, qu'elle étoit ſujette à divers inconvéniens. Les partiſans de Caſſegrain cherchèrent à établir, que ſon *téleſcope* avoit beaucoup d'avantages ſur celui de Gregory. En effet, à le conſidérer dans la théorie, il ſemble avoir quelqu'avantage ſur ce dernier : car, outre que le *téleſcope* devient plus court, puiſqu'il eſt au *téleſcope de Gregory*, ce que le *téleſcope de Galilée* eſt au *téleſcope aſtronomique*, le miroir convexe, en diſperſant les rayons, augmente l'image formée par le premier. Quoi qu'il en ſoit, on a peu conſtruit, juſqu'à préſent, de *téleſcopes de Caſſegrain*, tandis qu'il exiſte un grand nombre de ceux de Gregory ; il eſt peu de cabinets de phyſique, & de collections d'amateurs, où l'on ne trouve des *téleſcope de Gregory;* ceux-ci ſont même beaucoup plus communs que ceux de Newton.

Téleſcope de Galilée. *Téleſcope dioptrique*, compoſé de deux verres, dont l'un, l'objectif, eſt convexe, & l'autre, l'oculaire, eſt concave.

Ces deux verres ſont placés aux extrémités de deux tubes : le premier, l'objectif, A, *fig.* 1210, à l'extrémité du grand tube C D K E ; le ſecond, l'oculaire, B, à l'extrémité du tube G H, qui entre à frottement dans le premier. La diſtance entre ces deux verres doit être telle, que le foyer F, du premier, ſoit également le foyer virtuel du ſecond. Ainſi, leur diſtance doit être égale, à la diſtance focale du verre objectif, moins celle du verre oculaire, conſéquemment, égale à la différence des deux diſtances focales.

Il ſuit de-là, que la longueur du *téleſcope de Galilée*, ſe règle, par la ſouſtraction que l'on fait de l'une de l'autre de ces diſtances. Ainſi, ſuppoſé, que le verre objectif ſoit plan-convexe, & l'oculaire plan-concave, la longueur du *téleſcope*, eſt la différence qui exiſte entre le diamètre des ſphères, dont ces deux verres ſont les ſegmens ; 2°. ſi le verre objectif eſt convexe des deux côtés, & le verre oculaire concave des deux côtés, la longueur du *téleſcope*, eſt la différence qu'il y a entre les rayons des ſphères, dont ces verres ſont partie ; 3°. ſi le verre objectif eſt convexe des deux côtés, & que le verre oculaire ſoit plan-concave, la longueur du *téleſcope*, eſt la différence qu'il y a entre le rayon de la ſphère, dont l'objectif eſt ſegment, & le diamètre de la ſphère, dont l'objectif fait partie ; 4°. enfin, ſi le verre objectif eſt plan-convexe, & le verre oculaire concave des deux côtés, la longueur du *téleſcope* eſt la différence qu'il y a, entre ce diamètre de la ſphère, dont l'objectif eſt le ſegment, & le rayon de la ſphère, dont l'objectif fait partie.

Ces diſtances entre les deux verres ſont loin d'être rigoureuſes ; elles varient comme la diſtance des objets & la portée de l'œil : plus les objets ſont près, plus le foyer eſt éloigné, & ici, nous avons ſuppoſé, que les objets étoient à une diſtance infinie. En plaçant les deux verres, à une diſtance égale à la différence de leur diſtance focale, les rayons ſortiroient parallèles du verre concave : dans ce ſens, la vue de l'objet ſeroit confuſe : pour bien voir l'objet, il faut que les rayons ſortent de l'oculaire, avec une divergence, qui ſoit celle de la portée de la vue exacte de l'obſervateur.

Dans ce *téleſcope*, les objets ſont vus dans leur ſituation naturelle, parce que les rayons, traverſant l'oculaire avant d'avoir formé ſon image, & l'œil, recevant encore ces rayons divergens, avant que l'image ne ſoit formée, la diſtance des deux verres étoit telle, que la première image ſe forme au fond de l'œil, dans une poſition renverſée, comme ſi les objets étoient vus directement, il s'enſuit, que les objets ſont vus dans leur poſition naturelle.

Quant à la grandeur des images, ce *téleſcope* les augmente, autant de fois, que le foyer réel du verre objectif, contient de fois le foyer virtuel du verre oculaire.

En effet, ſoit D A P = *a* A *b* l'angle ſous lequel l'objet ſeroit aperçu à la vue ſimple ; *a* B *b*, celui ſous lequel il ſeroit vu à l'aide du *téleſcope de Galilée ;* comme la grandeur des objets, eſt en raiſon inverſe de la tangente des angles ſous leſquels on les voit (*voyez* Vision, Microscope), & que la tangente des angles, eſt ici la diſtance des foyers ; faiſant G la grandeur de l'objet aperçu à la vue ſimple ; *g*, celle de l'objet vu à l'aide de l'inſtrument, on a $\frac{g}{G} = \frac{F}{f}$, d'où $g = G\frac{F}{f}$. Donc, la grandeur eſt augmentée autant de fois, que le foyer virtuel de l'oculaire *f*, eſt contenu dans le foyer F du verre objectif, ou, ſi l'on veut, que le foyer réel du verre objectif, contient de fois le foyer virtuel de l'oculaire.

Si le *téleſcope de Galilée*, a l'avantage de faire voir les objets dans une poſition naturelle, il a le déſavantage d'avoir un très-petit champ, parce que les rayons ſortent divergens de l'oculaire, & ſi cette divergence, fait occuper un plus grand eſpace que le diamètre de la prunelle, l'œil ne peut pas même embraſſer tout le champ de l'inſtrument ; & il en embraſſe d'autant moins, qu'il s'éloigne davantage du verre oculaire. L'étendue que la vue embraſſe d'un coup d'œil, augmente donc à meſure que l'œil s'approche de l'oculaire, mais ce champ diminue, à meſure que le *téleſcope* groſſit davantage.

De grandes diſcuſſions ſe ſont élevées ſur l'inventeur de ce *téleſcope ;* les uns l'attribuent

à J. B. Porta ; d'autres, à un lunetier de Middelbourg, à Jean Lipperſon ; d'autres, à Galilée. Ce qu'il y a de certain, c'eſt que Galilée l'a porté à un point de perfection tel, qu'il a fait, avec cet inſtrument, les premières obſervations aſtronomiques, qui ont produit un grand perfectionnement dans les connoiſſances du ciel.

On a donné le nom de *lunette d'opéra*, aux *téleſcopes* de cette eſpèce, dont on ſe ſert habituellement au ſpectacle. *Voyez* Lunette de Galilée, Lunette d'opéra, Lunette de spectacle.

Télescope de Lemaire. *Téleſcope* catoptrique, composé d'un ſeul miroir.

Dans ce *téleſcope*, *fig.* 1209 (*a*), le miroir concave M, eſt placé au fond A B C D, dans une poſition inclinée, telle que l'image F, qui ſe peint au foyer du miroir, parvienne preſqu'au bord D du tube ; là, l'image peut être vue à l'œil nu, ou à l'aide d'oculaires : dans le premier cas, c'eſt un *téleſcope catoptrique* ; dans le ſecond, c'eſt un *téleſcope catadioptrique*. Les oculaires ſervent à augmenter la grandeur de l'image.

En plaçant près du foyer un verre oculaire, l'image de l'objet eſt groſſie, dans un rapport qui dépend de celui du verre oculaire ; mais dans tous les cas, l'objet eſt, comme dans le *téleſcope de Newton*, groſſi autant de fois, que le foyer du miroir contient celui de la lentille. En effet, ſoit R le centre du miroir P R Q = *a* R *b*, l'angle ſous lequel l'objet ſeroit aperçu à la vue ſimple ; *a* O *b* celui ſous lequel il ſeroit vu à l'aide de l'oculaire. Comme la grandeur des objets eſt en raiſon inverſe de la tangente des angles ſous leſquels les objets ſont vus, on a $\frac{g}{G} = \frac{RF}{OF}$; mais RF eſt la diſtance focale du grand miroir, OF celle de la lentille, donc $\frac{g}{G} = \frac{F}{f}$ & $g = G\frac{F}{f}$; donc, &c.

Dans le cas où l'image ſeroit obſervée dans le *téleſcope* ſans oculaire, ce ſeroit de la comparaiſon de la portée de la vue exacte, avec la longueur focale du miroir, que dépendroit l'agrandiſſement de l'image.

De tous les *téleſcopes dioptriques* ou *catadioptriques*, celui-ci eſt le plus ſimple ; c'eſt également celui qui fait perdre le moins de lumière. Son ſeul défaut eſt d'avoir un miroir oblique, ce qui contribue à déformer les objets, & puis, l'emplacement de la tête, qui couvre une partie de l'ouverture du tube, fait perdre une portion de la lumière ; mais, à l'aide de grands miroirs & de grands tubes. Herſchell eſt parvenu à conſtruire, comme Lemaire, des *téleſcopes* à un ſeul miroir, qu'il n'inclinoit pas, & avec leſquels il ne perdoit qu'une petite fraction de la lumière, que les objets envoyoient ſur le miroir. *Voyez* Télescope d'Herschell.

Télescope de réflexion. *Téleſcope* composé de miroirs, qui reçoivent la lumière des objets & qui la réfléchiſſent, une ſeule ou pluſieurs fois, afin que les images de ces objets puiſſent être vues, ſoit à l'œil nu, ſoit à l'aide d'oculaires. *Voyez* Télescope catoptrique, Télescope catadioptrique.

Télescope de réfraction. *Téleſcope* composé de deux ou de pluſieurs verres, les uns dirigés vers l'objet, & nommés *objectifs*, & les autres près de l'œil, & nommés *oculaires*. Voyez Télescope dioptrique.

Télescope d'Herschell. *Téleſcope catoptrique* & *catadioptrique*, conſtruit par Herſchell.

On connoît deux ſortes de *téleſcopes*, conſtruits par ce ſavant & infatigable aſtronome : l'un, composé de deux miroirs, & d'un ou pluſieurs oculaires ; l'autre, composé d'un ſeul miroir, avec ou ſans oculaire.

D'abord, il s'occupa de conſtruire des *téleſcopes newtoniens*, de diverſes longueurs & de diverſes ouvertures. A cette époque, le *téleſcope* le plus parfait, qui exiſtoit, étoit celui conſtruit par Ramſden, placé dans l'obſervatoire de Greenwich. En eſſayant ce *téleſcope*, Ramſden en fut ſi ſatisfait, qu'il dit à ſon principal ouvrier, que le terme où il étoit parvenu, étoit tout ce que l'on pouvoit atteindre du meilleur opticien, & que, ſi jamais un *téleſcope* ſurpaſſoit en bonté, celui qu'il venoit de finir, il ne pourroit être fait que par un homme qui n'auroit pas appris, des opticiens, à les fabriquer.

Juſqu'à ce moment, les meilleurs *téleſcopes* connus ne groſſiſſoient que 400 fois ; Herſchell eut bientôt obtenu ce groſſiſſement ; alors il alla plus loin ; il en fit qui groſſiſſoient 1000 fois, puis 2000 fois, puis 3000 fois ; enfin, il pouſſa la perfection, juſqu'à conſtruire un *téleſcope* de ſept pieds, qui groſſiſſoit 6000 fois.

Ce n'étoit ni dans la forme du *téleſcope*, ni dans la manière de combiner les miroirs, que dépendoit ce groſſiſſement, car il avoit adopté le mode & la forme du *téleſcope de Newton*, que tous les opticiens conſtruiſoient, avec un grand degré de perfection ; c'étoit dans la bonté & le poli de ſes miroirs, que dépendoit principalement le perfectionnement. *Voyez* Télescope newtonien.

Herſchell vit bientôt, que toutes les règles & les procédés mécaniques, pour donner aux miroirs la vraie figure parabolique, n'étoient que de belles chimères, lorſqu'il s'agiſſoit de paſſer ſix pieds de foyer ; car, la vraie figure, tient alors à ſi peu de choſe, que le ſeul tact peut aider à la donner. Il y a toujours cent à parier contre un, qu'avec toute l'attention & l'habitude poſſible, on ne la donnera pas.

Il fondoit lui-même trois miroirs, pour chaque *téleſcope*, les poliſſoit & les eſſayoit avec un tact

naturel, perfectionné par l'habitude. Il laissoit au *télescope*, le meilleur des trois miroirs, pour l'observation, & repolissoit les deux autres, qu'il essayoit, jusqu'à ce que l'un d'eux surpassât celui qu'il avoit d'abord laissé; il continuoit de polir & d'essayer, jusqu'à ce qu'il ne pût mieux faire que le miroir laissé. C'est ainsi que Herschell, ayant fait beaucoup de miroirs pour chaque *télescope*, le meilleur de tous lui servoit, sans qu'il renonçât à travailler encore ceux qui étoient les moindres, après avoir été les meilleurs pendant quelque temps.

Chaque fois qu'il entreprenoit de travailler un miroir, il en avoit pour dix, douze, quatorze heures de travail, sans quitter un instant, même pour manger; il recevoit, pendant ce travail, de la main de sa sœur, quelques alimens nécessaires pour supporter une si longue fatigue. Il n'abandonnoit le travail pour rien au monde : suivant lui, ce seroit le gâter.

Quoique les plus ordinaires de ses *télescopes* fussent de sept pieds, il en construisit cependant, beaucoup de dix pieds, plusieurs de vingt pieds, quelques-uns de trente pieds, & un de quarante pieds : les ouvertures de ces *télescopes* étoient extrêmement variables : ceux de sept pieds avoient dix pouces & plus; celui de quarante pieds avoit quarante-huit pouces.

Herschell distinguoit deux effets particuliers dans ses *télescopes* : 1°. leur faculté pénétrante; 2°. l'amplification qu'ils pouvoient supporter avec les oculaires. Il appelle *force pénétrante*, la profondeur, ou la distance, où peuvent être placés les objets qu'il veut distinguer; & il détermine cette force pénétrante, par la quantité de lumière que le miroir du *télescope* reçoit, & laisse apercevoir. En supposant tous les corps célestes différemment éloignés, & regardant la proportion de lumière qu'ils envoient, & qui les fait distinguer, comme proportionnelle au carré de leurs distances, il considère, comme ayant une plus grande pénétration, les *télescopes* qui permettent de distinguer les corps célestes les plus éloignés, ou, si l'on veut, les moins lumineux. Ce savant a donné une grande formule, pour déterminer la force pénétrante d'un *télescope*. Voyez *Transactions de la Société royale de Londres* pour 1810; *Bibliothèque britanique*, tome XV, page 97.

Pour citer des exemples : une force amplificative de 450, appliquée à un *télescope* de sept pieds, qui avoit une force pénétrante exprimée par 20, ne put résoudre en étoiles, la nébuleuse, voisine de la cinquième du Serpent; tandis qu'avec un *télescope* de dix pieds, dont la force pénétrante étoit de 29, on distinguoit les étoiles de cette nébuleuse avec une force amplificative de 250. De même, dans la nébuleuse, entre η & δ d'Ophiucus, une force pénétrante de 29, avec une force amplificative de 250, ne fait distinguer qu'un petit nombre d'étoiles, tandis qu'un autre *télescope*, dont la force pénétrante étoit 61, & la force amplificative 157, les faisoit distinguer toutes avec une grande netteté.

Dans un *télescope* de vingt pieds, composé comme ceux de Newton, d'un grand miroir objectif concave, & d'un petit miroir, plan, de réflexion, Herschell supprima le petit miroir; la lumière réfléchie, fut alors considérablement augmentée, & le *télescope* augmenta beaucoup en pénétration; car, de 61, force pénétrante que cet instrument avoit dans l'origine, il parvint à 75.

Cette considération le détermina à construire son *télescope* de quarante pieds, avec un seul miroir, qu'il inclina un peu, comme ceux des *télescopes de Lemaire*. Ce *télescope* avoit une force pénétrante de 191,69. Avec le *télescope* sans oculaire, Herschell vit le quatrième satellite & l'anneau de Saturne. Sa force amplificative n'étoit guère, dans cette circonstance, que de 60 à 70.

Herschell avoit fait, en 1802, plus de deux cents miroirs de sept pieds, cent cinquante de dix pieds, quatre-vingt de vingt pieds. Ces miroirs, placés dans des *télescopes*, ont été vendus par lui, soit pour les observatoires de différentes nations, soit pour des amateurs. Ces *télescopes* ont beaucoup contribué au perfectionnement de l'astronomie. Non-seulement Herschell s'est occupé de perfectionner les miroirs des *télescopes*, mais il s'est excercé également à les rendre plus faciles à manœuvrer. Il a rendu leur support & leur ensemble si légers, qu'il transporte un *télescope* de dix pieds, & le pointe, aussi promptement, que l'on transporte & pointe une lunette de deux pieds.

Certain qu'il avoit porté ses miroirs, à un degré de perfection, qui étoit inconnu jusqu'alors, Herschell soupçonna qu'on se trompoit sur la faculté de l'œil, en déterminant le maximum de l'amplification pour chaque *télescope*. Il crut qu'on pouvoit porter le pouvoir des oculaires, beaucoup au-delà de ces bornes ordinaires, en donnant à l'œil le temps de s'y accoutumer, & il trouva, par expérience, que sa conjecture étoit fondée. Il y a des bornes, en effet, à l'agrandissement, pour un œil non préparé, &, au premier moment, on a lieu de croire, qu'en passant ce terme, on perd en distinction, plus qu'on ne gagne en agrandissement; c'est de-là qu'on est parti; mais, si l'on reste quelque temps l'œil à la lunette, qu'on la quitte un moment, qu'on y revienne encore quelque temps, en réitérant plusieurs fois cette alternative, on est étonné de voir, que l'obscurité & la confusion se dissipent, comme se dissiperoit un brouillard. On change successivement d'oculaire, à mesure que l'œil devient capable d'en supporter de plus fort, & l'on arrive à voir, bien distinctement, un grossissement de 3000, tandis que celui de 300, paroissoit excéder les facultés de l'œil. Par ce moyen, Herschell a vu dans le ciel des choses qui, auparavant, n'étoient pas même soupçonnées, des étoiles doubles,

triples, quadruples, quintuples, sextuples. Herschell en a donné deux mille dans les *Transactions philosophiques*. Le micromètre qu'il a imaginé, pour mesurer la distance des étoiles, qui forment ces petits groupes, est aussi ingénieux qu'il est possible, & il en a tiré un grand parti.

La découverte de la nouvelle planète, en 1781, lui ayant donné une grande celébrité, & le nom du roi Georges, *Georgium sidus*, ayant été donné par ce savant, à cette planète, le souverain lui accorda des secours, & Herschell étendit ses espérances. En 1783, il termina un très-bon *télescope* de vingt pieds, avec une grande ouverture. Après s'en être servi pendant deux ans, il en fut si content, qu'il reprit son projet d'augmenter ses longueurs & ses ouvertures.

Georges III promit au chevalier Banks, président de la Société royale de Londres, le plus grand & le plus utile protecteur des sciences, de fournir à toutes les dépenses que cette augmentation exigeroit, & il y eut pour soixante-quatorze mille francs de matériaux & journées d'ouvriers, car Herschell en avoit jusqu'à quarante à la fois, & il ne les perdoit pas de vue.

Cette énorme entreprise fut commencée à la fin de 1785; Herschell vouloit aller jusqu'à trente pieds de longueur; le roi d'Angleterre voulut encourager jusqu'à quarante pieds un quart ($37\frac{3}{4}$ *de France.*) Le miroir étoit de quatre pieds d'ouverture, pesoit mille neuf cent cinquante-cinq livres de France.

Enfin, le 19 février 1787, il regarda pour la première fois dans ce prodigieux *télescope;* mais ce ne fut que le 27 août 1789, qu'il commença d'être content; le 28, il découvrit un sixième satellite de Saturne.

Ce *télescope* est placé à Stough, dans une cour de cent soixante pieds. La machine qui le contient, est portée sur un massif de quarante-quatre pieds de diamètre, & de trois pieds de fondation; elle tourne, par le moyen de cabestans, sur vingt-quatre rouleaux, douze intérieurs & douze extérieurs. Le pied est formé de quatre échelles de quarante-neuf pieds, construite avec des mâts, qui supportent des moufles, par le moyen desquels on élève le tuyau. La place de l'observateur est à l'ouverture, près de l'oculaire du *télescope*. Deux chambres de douze pieds, établies dans la machine, sont destinées à contenir le pendule & le petit mouvement; un quart de cercle d'engrénage indique les hauteurs. Plusieurs crics sont employés à monter la galerie, dans laquelle se place l'observateur, à avancer la culasse où est le miroir, pour le petit mouvement de deux degrés; un est destiné à monter le *télescope*, un autre à le tourner; la culasse avance sur deux demi-cercles de fer & deux crémaillères. La machine entière, tourne sur un axe au centre. Trente hommes ont travaillé pendant six mois à la charpente. Les quatre grandes échelles sont soutenues, vers leur milieu, par quatre autres, & fortifiées par des traverses, les unes horizontales, les autres obliques, en avant & en arrière, avec des arcs-boutans; les montans principaux ont sept pouces sur quatre d'épaisseur. Le tube, qui est de tôle, a cinq pieds de diamètre; le miroir a quatre pieds d'ouverture (45 *pouces de France*). Le tube est entre deux joues, dont une appuie contre un ressort de trente livres, qui permet un petit mouvement horizontal, au moyen d'une tringle que l'observateur tient à sa main. Tout est énorme dans cette machine; il en coûte quarante francs, toutes les fois qu'il faut seulement graisser les cordes.

Il donne tant de lumière, que la nébuleuse d'Orion, y répand une clarté égale à celle du plein midi. Il paroît que ce *télescope* termine moins bien les objets; mais cette grande lumière est une chose précieuse dans bien des cas.

Un beau dessein de cette grande machine, a été imprimé dans les *Transactions philosophiques* de 1795. Une copie en a été faite; elle est imprimée dans le troisième volume de l'*Histoire des mathématiques*, par Montucla.

Télescopes dioptriques. *Télescopes* composés de verres seulement; les uns, dirigés vers l'objet, *l'objectif;* les autres, placés près de l'œil, les *oculaires*. Voyez Télescope.

Télescope grégorien. *Télescope* catadioptrique, composé de deux miroirs concaves & de un ou deux verres oculaires convexes, ou plans-convexes.

Au fond de ce *télescope*, DDDD, *fig.* 1209 (*b*), est un grand miroir concave HG, de métal, percé d'un trou à son centre. Vis-à-vis du milieu de ce miroir, & vers l'autre bout du tuyau, est placé un second miroir concave JK, de métal, parallèle au grand, un peu plus large que l'ouverture du grand miroir, & dont la concavité fait partie d'une sphère beaucoup plus petite, que celle sur laquelle est formé le grand miroir. Ce petit miroir doit être placé au-delà du foyer du grand miroir, à une distance telle, que le foyer du petit miroir soit éloigné du foyer du grand, d'une quantité que l'on trouve par cette proportion : le foyer du grand miroir est au foyer du petit miroir, comme le foyer du petit miroir est au foyer du grand.

Soit, par exemple, le foyer du grand miroir $F = 240$ lignes; celui du petit miroir $f = 36$ lignes, on aura $F : f :: f : x = \frac{ff}{F} = \frac{36 \times 36}{240} = \frac{1296}{240} = 5\frac{3}{4}$.

A l'extrémité du tuyau DDDD, à laquelle est placé le grand miroir AG, & vis-à-vis le trou qui est au centre de ce miroir, on ajuste un autre tuyau plus petit LM*lm*, dans lequel on place un & souvent deux verres lenticulaires LM, *lm*.

Comme les objets ne sont pas toujours à une distance infinie, le foyer du grand miroir doit nécessairement changer de position, &, par suite, celui du petit. Les yeux n'ayant pas tous la même portée, le second foyer doit être placé, à des distances différentes de l'œil. Pour satisfaire à ces variations, il est nécessaire d'avancer ou d'éloigner le petit miroir du grand; c'est ce que l'on obtient à l'aide d'une tringle, sur laquelle est placé le support P, du petit miroir.

Pour concevoir l'effet de ce *télescope*, supposons un objet placé à une grande distance; les rayons qui forment chaque faisceau, partant de chaque point de l'objet, venant de très-loin, & passant par A B, arrivent presque parallèles, & les faisceaux qui partent des extrémités de l'objet, se croisent en entrant dans le *télescope*, de sorte que le faisceau A G, est celui qui vient du point de l'objet situé du côté A, & le faisceau B H, du point de l'objet situé du côté B. Ces rayons sont donc réfléchis convergens du foyer, du grand miroir, d'où ils vont peindre l'image renversée *a b*; après quoi ils vont, en se croisant de nouveau, tomber divergens sur le petit miroir I K, qui les réfléchit convergens vers les oculaires, parce que le point de leur divergence est plus éloigné de ce miroir, qu'il ne l'est de son foyer des rayons parallèles. Ces rayons rencontrant l'oculaire L *l*, sont rendus encore plus convergens, & vont peindre en *c d* une image, en sens contraire de la première *a b*, c'est-à-dire, redressée, laquelle devient l'objet immédiat de la vision; &, comme le lieu *c d* de cette image est, par la construction, le foyer du second oculaire M *m*, les rayons que forme chaque faisceau, partant de chaque point, en sortent avec la divergence convenable à la vue de l'observateur. L'œil placé en O, voit donc cette image amplifiée, suivant la grandeur de l'angle *n* O *p*.

Quant à la quantité dont ce *télescope* augmente le diamètre de l'objet, elle est égale au carré de la distance focale du grand miroir, divisé par le produit de la distance focale du petit miroir, multiplié par la distance focale de l'oculaire. Ainsi, si F est la distance focale du grand miroir, f celle du petit, φ celle de l'oculaire, G la grandeur de l'objet, γ celle de l'image, vue par l'oculaire : on aura $\gamma = G\frac{F^2}{f\varphi}$.

En effet, soit A B, *fig.* 1209 (*c*), le grand miroir, ab son foyer $= F$; $ed = ce$ le foyer, du petit $= f$; cb, la distance du foyer du petit miroir à celui du grand miroir $= \frac{ff}{F}$, comme nous l'avons trouvé précédemment; fg, foyer de la lentille $= \varphi$: on a $\gamma : g :: fd : fg$; mais $fd = cf - cd = F - f$: $\gamma : g :: Ff : \varphi$: donc $\gamma = g\left(\frac{F - f}{\varphi}\right)$.

De même $g : G :: ab : bd$. $ab = F$ ($bd = cd - bc = f - \frac{ff}{F} = \frac{Ff - ff}{F} = \frac{f}{F}(F - f)$ Ainsi, $g : G :: F : \frac{f}{F}(F - f)$. De là $G = \frac{F^2}{f(F - f)}$.

Mettant à la place de g, sa valeur dans la première équation, on a $\gamma = \frac{F^2}{f(Ff)} \times \frac{F - f}{f\varphi} = \frac{F^2}{f\varphi}$, ainsi que nous l'avons annoncé.

Supposant le foyer du grand miroir $= 240$ lignes, celui du petit miroir 36 lignes, celui de l'oculaire 20 lignes; on aura $F^2 = 57600$, $f\varphi = 720$ & $\frac{F^2}{f\varphi} = \frac{57600}{720} = 80$. Ce *télescope* augmentera l'image 80 fois.

Comme on emploie ordinairement deux oculaires dans le *télescope grégorien*, tandis que l'on n'en emploie qu'un dans le *télescope newtonien*, les images sont vues plus clairement dans ce dernier, mais elles sont vues renversées, tandis qu'elles sont vues droites dans le premier.

On voit, *fig.* 1209 (*d*), ce *télescope* représenté avec la monture & son pied; A B C D, est un tuyau de cuivre ou de bois; A B, la place du grand miroir; C D, l'ouverture qui reçoit les rayons des objets; E, la place du petit miroir qui est au dedans du tube; E F G, la tringle qui sert à rapprocher le petit miroir du grand, ou à disposer le *télescope* pour des objets voisins, & pour ceux qui ont la vue basse; P, le tuyau des oculaires, qui entre à vis dans la base A B du grand tuyau; O, la place de l'œil; H H, une pièce de cuivre qui se termine par deux rainures, dans lesquelles passent des vis, qui se fixent sur le tuyau du *télescope*. Cette pièce porte une petite boule de cuivre I, qui est serrée dans la concavité K K du genou, recouverte d'une calotte de cuivre, qui est seulement percée pour laisser passer & mouvoir sa tige I. Cette calotte est serrée par trois vis, dont deux paroissent en K, & donnent un frottement dur à la boule qui porte le *télescope*. La tige du pied se termine en bas, par une vis N, que l'on serre au-dessous, au moyen d'un écrou, que l'on visse dans la base L L, du pied. Sur cette base, il y a trois pieds L M, qui tournent à charnières, pour pouvoir se rapprocher de la tige N, & se placer commodément dans une boîte.

Une tige de cuivre, fixée à l'extrémité du petit miroir, passe dans un écrou, auquel tient une pièce de cuivre, qui s'applique contre la paroi intérieure du *télescope*, où elle glisse dans une rainure ou coulisse, faite en queue d'aronde; elle reçoit son mouvement par la tringle extérieure E F G, au moyen d'un écrou, qui sort du tuyau par le point E; cet écrou passe au travers du support du petit miroir; il se termine par un collet, dans lequel on fait passer une pince qui l'empêche de quitter le trou.

Dans les *télescopes* qui portent un micromètre, on est obligé d'avoir, en E, une division en vernier, pour reconnoître facilement, & en tout temps, la position du petit miroir.

On maintient le grand miroir dans la culasse du tuyau, par un couvercle de cuivre, vissé, &. par une pièce de cuivre triangulaire un peu convexe, qui fait ressort sur le miroir, sans le gêner dans sa situation. Quelquefois aussi, l'on fixe dans l'intérieur du couvercle trois petits ressorts, qui pressent le miroir quand on ferme le tuyau.

A l'extrémité du tuyau des oculaires, on place un petit œilleton, percé au centre d'un très-petit trou. Cet œilleton empêche que l'œil ne reçoive les rayons extérieurs, & l'oblige de se placer toujours sur l'axe du *télescope*, où la vision est plus distincte.

Dans les *télescopes* de trois ou quatre pieds, on pratique souvent une autre espèce de pied ou de support, destinés à leur donner deux mouvemens, l'un horizontal, & l'autre vertical. Ces mouvemens peuvent être brusques ou lents, doux & réglés; ces derniers se donnent à l'aide de vis de rappel.

Télescope hollandais. *Télescope* dioptrique, composé de deux verres; l'objectif convexe & l'oculaire concave.

C'est le même que le *télescope* de Galilée; on lui a donné le nom de *hollandais*, parce que l'on croit que c'est dans ce pays qu'il a été inventé. *Voyez* Télelcope de Galilée.

Télescope (Miroirs de). Miroirs dont on fait usage dans les *télescopes dioptriques* & *catadioptriques*.

Comme c'est de la bonté des miroirs métalliques, que dépend celle des *télescopes*, on ne peut mettre trop de soin dans leur composition & dans leur poli. *Voyez* Miroirs métalliques, Miroirs des télescopes, Télescope de Herschell.

Télescope newtonien. *Télescope* catadioptrique, composé d'un grand miroir métalliqne objectif, concave, d'un petit miroir plan de réflexion, & d'un verre oculaire convexe.

Au fond de ce *télescope* DDDD, *fig.* 1209 (*c*), est placé un miroir métallique concave HG, vis-à-vis duquel, & dans son axe, est un miroir plan KI, aussi de métal, d'une figure elliptique, & incliné à 45 degrés à l'axe du *télescope*. Ce miroir plan, doit être situé, entre le grand miroir concave & son foyer, & à une distance de ce foyer, qui soit égale à la distance de ce petit miroir au centre de l'oculaire *o*, lequel est placé dans un petit tuyau latéral LL.

On voit, par-là, que le *télescope newtonien* diffère du *grégorien*, & de celui de *Cassegrain*, 1°. en ce que le grand miroir concave n'est pas percé à son centre; 2°. en ce que le petit miroir n'est ni convexe ni concave, ni parallèle au grand miroir, mais qu'il est plan & incliné de 45 degrés sur l'axe du *télescope*; 3°. en ce que l'oculaire est placé sur le côté du corps du *télescope*, dans la perpendiculaire à l'axe, tirée du centre du petit miroir plan.

Il est facile de voir, par cette construction, que les faisceaux des rayons AG, BH, qui viennent de l'objet sur le grand miroir HG, & qui, après leur réflexion, iroient dessiner une image renversée *ab*, au foyer F de ce grand miroir, sont reçus par le petit miroir KI, & réfléchis vers l'oculaire *o*. Mais les miroirs plans, ne changeant rien à la disposition des rayons de lumière qu'ils réfléchissent (*voyez* Miroirs, Réflexion), l'image en *cd* sera donc renversée comme elle l'eût été en *ab*, & se trouvant au foyer *f* de l'oculaire. Les rayons qui forment chaque faisceau, après les réfractions qu'ils éprouvent en y entrant & en en sortant, se trouvent avoir la divergence propre à la portée de l'observateur, tandis que les faisceaux venant de différens points, convergent en O, où se place l'œil. Ce *télescope* renverse donc les images; mais comme cela est indifférent pour l'inspection des astres, on s'en sert avec avantage dans l'astronomie, d'autant plus, que n'ayant qu'un oculaire, il a plus de clarté que le *télescope grégorien*, qui en a deux. Il est vrai qu'avec le *télescope newtonien*, l'objet est difficile à trouver, parce que l'œil se place sur le côté; c'est pourquoi on met, sur le corps du *télescope*, une petite *lunette dioptrique*, qui a beaucoup de champ, & dont l'axe est parallèle à celui de l'instrument. Cette lunette sert à trouver l'objet qu'on veut observer; aussi l'appelle-t-on *un trouveur*.

Comme l'oculaire est placé sur le côté du *télescope newtonien*, cette position rend l'instrument très-commode pour observer les astres près du zénith, & même tout-à-fait au zénith.

Quant à la quantité dont ce *télescope* augmente le diamètre apparent de l'objet, elle est égale au nombre de fois que le foyer du grand miroir contient celui de l'oculaire. En effet, soit QRB $= aPb$ l'angle sous lequel l'objet soit vu à la vue simple, *co*, celui sous lequel il seroit vu avec l'instrument; PE $=$ F la distance focale du grand miroir, & $of = f$ celle du petit miroir. G, grandeur apparente de l'objet à la vue simple; *g*, grandeur apparente de l'objet avec le *télescope*, on aura $\frac{g}{G} = \frac{F}{f}$; donc $g = G\frac{F}{f}$; donc le diamètre apparent de l'objet, est augmenté d'une quantité égale au nombre de fois, qne la distance focale du grand miroir contient celle de l'oculaire.

Ainsi, si le foyer du grand miroir étoit de 60 pouces, & celui de l'oculaire 2 pouces, l'image seroit agrandie de 30 fois, ou mieux si l'objet n'étoit

toit éloigné que de 30 fois la portée de la vue exacte, il feroit vu de la grandeur qu'il auroit, étant à la distance, ou à la portée de cette vue.

Nous l'avons déjà dit, & nous le répétons, Newton n'imagina son *télescope catadioptrique*, qu'à cause de la persuasion où il étoit, qu'il étoit impossible de corriger, dans les objectifs de verres convexes, les mauvais effets de la réfrangibilité des rayons, qui occasionnoient un diffusion dans les images.

Euler comparant les verres lenticulaires aux yeux humains, & sachant qu'ils étoient composés de trois substances qui avoient des réfrangibilités différentes, soutenoit que l'on pouvoit obtenir des verres lenticulaires, à l'aide desquels les diverses réfrangibilités seroient nulles; qu'il falloit, pour cela, les composer, comme l'œil, de trois substances différement réfrangibles; il soumit même son opinion au calcul, & démontra la possibilité d'obtenir de pareilles lentilles, mais il ne put les faire construire. Dollon, célèbre opticien, instruit en analyse, s'opposoit à la possibilité avancée par Euler, en citant l'expérience de Newton, faite avec deux prismes qui avoient des réfractions différentes, des prismes de verre & d'eau. Klingstierna ayant, de son côté, soumis à l'analyse l'expérience de Newton, ne trouva pas son résultat conforme à ce qui devoit arriver. Dollon ayant lu cet écrit, douta en effet du résultat de Newton, & voulut en appeler à l'expérience; il trouva, ainsi que Klingstierna l'avoit démontré, que, quelqu'exact que fût Newton dans ses expériences, on ne devoit pas tirer de celle qu'il avoit faite, les conclusions qu'il en avoit déduites. Dollon essaya donc de construire des lentilles avec deux verres différens, du verre ordinaire & du verre qui contenoit beaucoup d'oxide de plomb, & il parvint ainsi à construire des objectifs achromatiques. Cette découverte, qui précède de beaucoup le perfectionnement que Herschell a donné aux *télescopes*, fit préférer les *télescopes dioptriques*, avec des objectifs achromatiques, aux *télescopes catadioptriques*.

Cependant, lorsqu'il étoit essentiel d'obtenir une force de pénétration considérable, pour résoudre des nébuleuses, ne pouvant fabriquer des objectifs d'un assez grand diamètre, il fallut avoir recours de nouveau au *télescope newtonien*, auquel on pouvoit appliquer des miroirs d'un grand diamètre, puisque Herschell en a fondu & poli, qui avoient jusqu'à quarante-huit pouces de diamètre. *Voyez* ACHROMATISME, VERRES ACHROMATIQUES, LUNETTES ACHROMATIQUES.

TÉLESCOPES DE RÉFLEXION. *Télescopes* dans lesquels on fait usage de miroirs, soit seuls, soit avec des oculaires de verre. *Voyez* TÉLESCOPE CATADIOPTRIQUE, TÉLESCOPE CATOPTRIQUE.

TÉLESCOPES PAR RÉFRACTION. *Télescopes* composés de verres seulement, soit pour l'objectif, soit pour les oculaires. *Voyez* TÉLESCOPE, TÉLESCOPE DIOPTRIQUE.

TÉLESCOPIQUE; de *télescope*; adj. Ce qui appartient au télescope; ce qui ne peut être vu qu'à l'aide du télescope.

TÉLESCOPIQUES (Etoiles). Étoiles qui ne peuvent être aperçues à la vue simple, & qui ne peuvent être distinguées qu'à l'aide du télescope. Toutes les étoiles, au-dessous de la sixième grandeur, sont *télescopiques* pour les yeux ordinaires, & le nombre de ces *étoiles télescopiques* est immense.

Ce n'est que depuis la fin du dix-septième siècle, à l'époque où Galilée inventa, ou perfectionna le télescope, & le dirigea vers le ciel, que l'on put apercevoir ces sortes d'étoiles. D'abord, on remarqua qu'il en existoit un grand nombre, dans une grande tache blanche que l'on distingue dans le ciel, & à laquelle on a donné le nom de *voie lactée*; puis, on en remarqua également dans des taches blanches, éparses, ou qui environnoient quelques étoiles, & auxquelles on donne le nom de *nébuleuses*.

Avec les premiers télescopes, on n'observa que quelques *étoiles télescopiques*; avec des télescopes perfectionnés, pénétrant & grossissant davantage, on aperçut un plus grand nombre d'étoiles; la difficulté de les apercevoir avec de foibles télescopes, l'obligation d'avoir, pour chaque ordre d'étoiles, des télescopes plus grossissans; la différence dans la grandeur apparente de ces étoiles, avec les mêmes télescopes, les a fait diviser en six classes, comme celles que l'on aperçoit à la vue simple, & l'on a distingué des *étoiles télescopiques* de 1re., 2e., 3e., 4e., 5e. & 6e. grandeurs.

L'augmentation du nombre d'*étoiles télescopiques*, aperçues dans la voie lactée & dans les nébuleuses, avec des télescopes plus forts, a fait conclure aux astronomes, que ces taches blanches, que l'on aperçoit, sont formées par des multitudes d'étoiles, & que, si elles n'ont pas été encore résolues en étoiles distinctes, c'est que les instrumens, employés jusqu'à présent, n'étoient ni assez pénétrans, ni assez grossissans pour les faire distinguer.

Indépendamment des *étoiles télescopiques* aperçues dans les nébuleuses, on remarque que quelques étoiles, elles-mêmes, étoient composées. Branchini, en 1737, Grischaw, en 1748, observèrent que plusieurs étoiles étoient doubles, & pouvoient être considérées comme formant un système d'étoiles, tournant autour d'un autre. Enfin, Herschell donna, en 1782, un catalogue de deux cent-soixante-neuf étoiles doubles, triples, quadruples & sextuples; depuis, ce nombre a considérablement augmenté.

Bien certainement, toutes les étoiles multiples qui n'avoient été aperçues, à la vue simple, que comme des étoiles simples, sont bien des *étoiles télescopiques*, comme celles qui composent les nébuleuses; puisque, comme ces dernières, elles n'ont pu être distinguées qu'à l'aide des télescopes. *Voyez* ETOILES, ETOILES DOUBLES, NÉBULEUSES, VOIE LACTÉE.

TÉLÉSIE; de τελεσιος, *parfait*; s. f. Pierre gemme orientale, l'une des plus dures que l'on connoisse; c'est la plus estimée après le diamant; elle ne contient presque, que de l'alumine, puisque cette terre en forme les quatre-vingt-dix-huit centièmes.

Il existe des *télésies* de plusieurs couleurs, auxquelles on avoit donné différens noms. Les *télésies* blanche, bleue & indigo, étoient connues sous le nom de *saphirs*; la *télésie* rouge, sous le nom de *rubis*; la *télésie* rouge-aurore, sous le nom de *vermeille*; la *télésie* jaune, sous le nom de *topaze orientale*; la *télésie* verte, sous le nom d'*émeraude orientale*; la *télésie* violette, sous le nom d'*améthyste orientale*, &c.

On trouve souvent des *télésies* qui ont plusieurs couleurs distinctes dans le même morceau.

Haüy a donné le nom de *télésie* à cette pierre, parce qu'il la regarde comme la plus parfaite des pierres.

TELLURE; *de* tellus, *terre*; tellurium; s. m. Nouveau métal, découvert en 1782, dans les mines d'or de la Transylvanie.

Ce métal, de couleur grise, est solide, brillant, cassant, facile à réduire en poudre; sa structure est lamelleuse; sa pesanteur spécifique est de 6,113; il est très-fusible, très-oxidable; il se couvre de petites aiguilles en passant de l'état liquide à l'état solide. Il bout à une forte chaleur, se volatilise sous forme de fumée blanche, se condense en gouttelettes, en répandant une odeur de radis noir.

Le *tellure* brûle à l'aide de l'oxigène & de la chaleur; il se dissout dans les acides nitrique & muriatique; il se combine facilement au soufre & au phosphore.

On ne trouve point le *tellure* natif; il est combiné avec différens métaux, tels que le fer, l'or, l'argent, le plomb & le soufre. Combiné avec les trois premières substances, on lui avoit donné le nom d'*or graphique*. On l'obtient en le faisant passer à l'état d'oxide; séparant cet oxide des matières étrangères, & le chauffant légèrement avec du charbon dans un creuset.

Jusqu'à présent, ce métal, fort rare, n'est d'aucun usage dans les arts.

TEMPÉRAMENT; *de* temperare, *régler*, *modérer*; temperamentum; *temperament*; s. m. Disposition particulière des corps, produite par les parties dont ils sont composés.

Il est difficile de se former une idée physique exacte, de ce que l'on conçoit par *tempérament* dans l'espèce humaine; les Anciens le regardoient comme l'action des élémens combinés dans l'homme. La perfection de leur combinaison, donne le *tempérament* parfait; leurs différences, compatibles avec la régularité des fonctions, donnent la variété des *tempéramens*. L'excès d'un élément sur les autres, porté à une mesure peu favorable à la conservation de l'harmonie de tout l'ensemble, constitue les intempérés.

Les *tempéramens*, dit Hallé, parmi les Modernes, sont des différences entre les hommes, constantes, comparables avec la conservation de la vie & le maintien de la santé, caractérisées par une diversité de proportions entre les parties constituantes de l'organisation, assez importantes pour avoir une influence sur les forces & l'économie entière.

TEMPÉRAMENT, en *musique*, est une opération par laquelle, au moyen d'une légère altération dans les intervalles, faisant évanouir la différence des sons voisins, on les confond en un, qui, sans choquer l'oreille, forme les intervalles respectifs des uns & des autres.

Pendant tout le temps que les instrumens n'étoient composés que d'un très-petit nombre de cordes, qui rendoient des sons fixes, le *tempérament* étoit inutile; on pouvoit les accorder sans altérer les sons; mais, dès que le nombre de cordes d'un instrument est devenu considérable, & que les sons successifs devoient produire plusieurs octaves, il devint difficile de les accorder, sans admettre un *tempérament*, c'est-à-dire, une modification dans les tons de l'octave.

Ainsi, en accordant par quinte successive, *ut*, *sol*, *ré*, *la*, *mi*, on a, *ut*, 1; *sol*, 3; *re*, 9; *la*, 27; *mi*, 81; tandis qu'en accordant les *mi* par les octaves successives, on a *mi*, 5; *mi*, 10; *mi*, 20; *mi*, 40; *mi*, 80: il existe donc une différence de $\frac{80}{81}$, en obtenant le *mi* quatrième octave, par une suite de quintes, ou par une suite d'octaves; c'est le moyen de parvenir au même ton, en modifiant les tons intermédiaires, que l'on nomme le *tempérament*.

Mais, pour y parvenir, on a proposé plusieurs méthodes. Sauveur a cru trouver des divisions, qui fournissoient tous les *tempéramens* possibles; mais les musiciens, qui accordent habituellement les instrumens, ainsi que les organistes, ont adopté une méthode qui consiste à altérer les quintes, en montant, jusqu'à ce qu'on arrive à un *mi*, qui fasse juste la tierce majeure de l'*ut*; d'altérer les quintes au grave, jusqu'à ce que le *ré* bémol fasse quinte avec le *sol* dièse, &c.

Toutes les personnes qui se sont occupées de

la théorie de la musique, ont proposé des *tempéramens* différens.

TEMPÉRATURE; *de* temperare, *régler*, *modérer*; temperatura; *temperatur*; f. f. Degré de chaleur qui règne dans un lieu ou dans un corps.

Température animale. *Température* que les animaux acquièrent pendant la vie. *Voyez* Chaleur animale.

Température des caves. Chaleur que l'on observe dans les caves.

Cette *température* varie : 1°. avec la profondeur; 2°. la grandeur des ouvertures; 3°. selon la latitude du lieu.

Dans une cave bien fermée, dont la profondeur est de cinquante à soixante pieds, la *température*, à Paris, est de 10° $\frac{1}{2}$ Réaumur, environ; elle est constante l'été & l'hiver; à des profondeurs moins considérables, la *température* est un peu plus basse l'hiver, & un peu plus élevée l'été. La variation au-dessous & au-dessus de 10°, dépend de la profondeur & de la *température* extérieure.

Cette *température* peut encore éprouver des variations par l'humidité, & nous en avons un exemple dans les caves de Laon, département de l'Aude. Ces caves sont creusées dans la montagne même, sur laquelle la ville est bâtie. L'humidité de ces caves est extrême; de la roche, qui en forme la voûte & les parois, suinte, presque continuellement, une eau limpide & très-froide, surtout en hiver.

Des observations faites par M. Lemaître, commissaire des poudres & salpêtres, pendant les années 1782 & 1783, lui ont donné la plus grande chaleur le 6 septembre, de 11° Réaumur; le plus grand froid, le 31 décembre, 6.

Il a remarqué que le maximum de chaleur, ne s'est fait sentir dans la cave où il a observé, que deux mois après l'époque, où il avoit été observé à l'air libre, & le maximum du froid, a concouru, à l'air libre, avec celui de la cave.

Il est à observer, que la plus grande chaleur a concouru à l'époque, où l'humidité des caves est la moins grande, & la moindre chaleur, avec l'époque où l'humidité des caves est la plus grande.

Dans ces caves, qui sont à trente ou trente-trois pieds de profondeur, il n'y a de communication directe, avec l'air extérieur, que par des puits qui les traversent, & par lesquels on tire de l'eau à une plus grande profondeur.

Tout porte à croire, que c'est à l'évaporation de l'eau, occasionnée par l'infiltration qui a lieu dans les caves, que l'on doit attribuer la grande variation que l'on observe; variation qui n'existeroit pas d'une manière aussi considérable, sans cette humidité, qui est si grande, que les papiers, les linges que l'on y dépose, en sont imbibés en très-peu de temps.

Toutes choses égales d'ailleurs, plus l'ouverture est grande, & plus long temps elle reste sans être fermée, plus la *température* varie au-dessous & au-dessus de 10°. *Voyez* Chaleur des cavités, Caves (Température des).

Température des eaux de la mer. Chaleur constante ou variable des eaux de la mer.

Nous allons rapporter ici deux versions sur cette *température*, que nous extrairons des *Annales de Chimie & de Physique*, tom III, pag. 124.

Dans un Mémoire intéressant de M. Peron, on trouve ces résultats: la *température des eaux de la mer*, à sa surface, & loin des terres, est, en général, plus froide à midi, que celle de l'atmosphère observée à l'ombre.

Elle est constamment plus forte à minuit. L'eau & l'air doivent donc se trouver à la même *température*, deux fois le jour.

La *température* moyenne des eaux de la mer, à leur surface, & loin des continens, est supérieure à celle de l'atmosphère dans les mêmes lieux.

Toutes circonstances d'ailleurs égales, la *température* de la mer, augmente à mesure que l'on s'approche des continens ou des grandes îles.

Une idée assez généralement répandue, que les vagues s'échauffent par leur agitation, n'a aucun fondement. Toutes les expériences de M. Peron confirment ce résultat, que la *température* relative des flots agités, augmente, tandis que leur *température* absolue diminue.

Dans les lieux où il n'y a ni courans, ni bas-fonds, on trouve la *température des eaux de la mer*, d'autant moindre, qu'on les puise à de plus grandes profondeurs.

M. John Davy observe, que loin des côtes, la différence de *température* entre le jour & la nuit, ne surpasse jamais un demi-degré centigrade.

En pleine mer, la *température* de l'air atteint son maximum à midi précis, & celle de l'eau, à deux heures après midi.

Sous la ligne, au moment de la plus grande élévation du soleil, la *température* de l'air étant de 27,8° centigrades, le thermomètre, plongé dans l'eau, marquoit 27°.

Généralement, la *température* des poissons, surpasse celle de l'eau dans laquelle on les pêche; la différence étoit, en général, de 1° centigrade. Quelques poissons ont une différence plus grande; celle de la tortue est de 5°, & celle du marsouin plus grande encore.

En mesurant la *température* des eaux à une plus grande profondeur, & dans un temps chaud, on observe que cette *température* diminue avec la profondeur, ce qui a fait croire, à quelques savans, & en particulier à M. Peron, qu'il seroit possible que le fond de la mer ne fût qu'un banc de glace, ce qui ne peut exister, puisque l'eau, à 3 ou 4 degrés centigrades, étant plus pesante que l'eau à zéro, devroit nécessairement, en descendant,

fondre cette glace, & amener le fond de la mer à + 3 ou + 4. D'ailleurs, des mesures de *température*, prises à différentes profondeurs, lorsque la *température* extérieure est au-dessous de zéro, ont toujours indiqué une *température* au-dessus de zéro; tout porteroit donc à croire que, dans les mers très-profondes, la *température* seroit constante, & qu'elle seroit de 3 ou 4 degrés centigrades au-dessus de zéro.

Des observations assez intéressantes, de M. Williams, sont celles-ci : l'eau, sur un banc, est toujours plus froide qu'en pleine mer; la différence est d'autant plus grande, que le banc est moins abaissé au-dessous de la surface.

Plus le banc recouvert a d'étendue, plus l'eau est froide.

Sur un banc rapproché de la côte, l'eau est plus chaude que sur un banc éloigné.

A l'approche des terres, l'abaissement de *température* est très-sensible; il révèle au navigateur, l'existence d'un haut-fond ou d'une côte encore invisible. On peut donc, à l'aide du thermomètre, distinguer l'approche des côtes, que l'on n'aperçoit pas encore; on peut également préjuger la profondeur des eaux, parce que la *température*, à une profondeur donnée, est d'autant plus grande, que la mer a plus de profondeur.

Cette manière de préjuger l'existence des bas-fonds, ne peut avoir lieu dans des latitudes très-élevées, où la *température* de l'air est près de zéro, parce que là, l'eau étant plus dense, à 7 à 8 degrés centigrades, qu'à zéro, de telles circonstances ne peuvent plus se rencontrer.

Quant aux causes de la variation de *température*, que les eaux de la mer présentent près de la côte, sur des bas-fonds & en pleine mer, nous allons l'examiner très-succinctement.

Nous ne croyons pas devoir rappeler ici, la cause donnée par M. Peron & quelques physiciens; *l'existence d'une masse de glace au fond de la mer;* nous avons déjà fait voir, que la différence de densité de l'eau à zéro & à 6 ou 7 degrés centigrades, maximum 4 degrés, auroit depuis long-temps détruit cette masse de glace. D'ailleurs, les sondes thermométriques qui ont été faites par Forster & Hirving, & par le lieutenant Francklin, dans les environs de Spitzberg, au milieu des glaces polaires, ont toujours indiqué une *température* plus grande, dans les eaux, du fond de la mer, qu'à la surface.

M. Jonathan Williams, attribue l'abaissement de la *température*, qui se fait remarquer lorsqu'on approche d'une côte, au pouvoir refroidissant de la terre. Cependant, la terre, plus dense que l'eau, s'échauffe plus facilement; d'ailleurs, cette explication n'est plus applicable, quand il s'agit d'un bas-fond ou des climats des tropiques.

Dans la relation historique de son voyage, M. Humboldt paroît considérer cette diminution de *température*, comme le résultat de l'existence de quelques courans d'eau froide, à une certaine profondeur au-dessous de la surface. Il dit, tom. Ier., pag. 55, de sa *Relation historique :* il suffit de rappeler ici, que les eaux qui couvrent les hauts-fonds, doivent, en grande partie, la diminution de leur *température* à leur mélange avec des couches d'eau inférieures, qui remontent, vers la surface, sur les açores du banc; mais ici, comme dans le restant du même volume, M. Humboldt s'est contenté d'énoncer son opinion en termes généraux, & sans entrer dans des détails circonstanciés.

Voici l'explication que donne sir H. Davy, de ces observations. « Les rayons solaires produisent très-peu de chaleur, dans leur passage à travers l'air; mais il n'est guère possible de douter, que l'absorption qui a lieu, pendant le trajet de la lumière au travers d'un milieu, aussi imparfaitement transparent que l'eau, n'engendre quelque chaleur; le plus grand effet aura lieu à la surface même; il sera ensuite d'autant moindre, que les rayons auront pénétré plus profondément.

» La chaleur de la surface de la mer, à une grande distance de la terre, doit dépendre de l'absorption de la lumière solaire; son refroidissement, du pouvoir rayonnant de l'eau & de l'évaporation. Mais l'eau a une conductricité très-foible; lorsqu'elle se refroidit, sa densité s'augmente continuellement, tant que la *température* ne descend pas au-dessous de 4° 4′ centigrades. Quand des causes de refroidissement agissent sur un océan sans fond, la couche d'eau refroidie descend jusqu'à une grande distance de la surface, & doit très-peu influencer la *température;* mais, lorsque les mêmes causes s'exercent sur un haut-fond, les couches refroidies s'accumulent, s'approchent davantage de la surface, & font, que sa *température* est moins éloignée, de la moyenne entre celle du jour & de la nuit.

» Dans les lieux où l'eau est très-peu profonde, près des côtes, le fond lui-même est échauffé; alors la *température* de l'eau, dans le jour, suppose celle que l'on trouve en pleine mer; mais, la nuit, comme la côte se refroidit plus vîte que l'eau, par radiation, l'air en contact avec elle, se porte vers la mer, & détruit ainsi, l'effet du courant d'eau chaude qui s'élève du fond vers la surface. A une certaine distance, le vent de terre produit une diminution de *température* qui compense, & au-delà, la chaleur résultante du contact de l'eau avec la terre chaude. »

Il est facile de donner une explication du refroidissement général, & graduel, des eaux de la mer, de la surface au fond. Pendant le jour, la surface des eaux s'échauffe par l'action de l'air & des rayons solaires; mais cet échauffement ne peut s'étendre à une grande profondeur, à cause de la

foible conductricité des eaux pour la chaleur. Pendant la nuit, la surface se refroidit par la rayonnance de la chaleur, l'évaporation & l'action de l'air froid sur sa surface; l'eau refroidie, augmente de densité & descend; l'eau plus chaude qu'elle rencontre, monte, & la remplace à la surface, où elle s'y refroidit. En comparant ces deux effets, on voit que la cause du refroidissement dans la profondeur, est plus grande que celle de l'échauffement, puisque l'air froid descend, tandis que l'air chaud remonte; mais cette plus grande cause de refroidissement, ne doit affecter les eaux de la mer, dans leur profondeur, que jusqu'au maximum de froid qu'elles éprouvent à la surface. Entre les tropiques, ce maximum ne passant pas 20° centigrades, il s'ensuivroit, que la *température* du fond de la mer, dans ces parages, ne devroit pas être au-dessous de 20°.

Deux sondages faits entre les tropiques, ont indiqué un froid plus grand : le premier, à 1200 pieds de profondeur, après un séjour du thermomètre, de une heure cinquante secondes, l'instrument marquoit, à sa sortie, + 9,4°, la *température* extérieure étant + 30,6°. Le second, à 2144 pieds de profondeur, indiqua + 7,5°, la *température* extérieure étant 31°.

On peut attribuer cette différence de *température* à des courans d'eau froide, qui s'établiroient des pôles vers l'équateur, & qui refroidiroient, constamment, le fond de la mer entre les tropiques, tandis que des courans d'eau plus chauds, auroient lieu des tropiques vers les pôles.

Température des lacs. Chaleur des eaux des lacs, prise à différentes profondeurs.

Nous devons à Saussure, un grand nombre d'observations sur la *température* des eaux des lacs. On peut en trouver des détails dans ses *Voyages dans les Alpes*.

Il existe plus ou moins de différence, entre la *température* de la surface des eaux des lacs, & celle qui a lieu dans la profondeur : la première diffère peu de celle de l'air; l'autre paroît assez constante; elle varie entre 4,3 & 6,9° centigrades. Nous allons présenter ici le tableau des observations faites par Saussure, sur la *température* des eaux des lacs, à diverses profondeurs.

Noms des lacs.	Dates.	Température à la surface.	Température au fond.	Profondeur.
Lac de Genève......	6 février 1777.	5°,6 centig.	5°,4 centig.	950 pieds.
	5 août 1779.	21,2	6,1	150
— de Thun	7 juillet 1783.	19	5,0	350
— de Brientz	8 juillet......	19,4	4,8	500
— de Lucerne.......	28 juillet......	20,3	4,9	600
— de Constance	25 juillet 1784.	18,1	4,3	370
— Majeur	19 juillet 1783.	25,0	6,7	335
— de Neufchâtel...	17 juillet 1779.	23,1	5,0	325
— de Bienne........	20 juillet 1779.	20,7	6,9	217
— d'Annecy	14 mai 1780.	14,4	5,6	163
— du Bourget.......	6 octobre 1784.	17,9	5,6	240

Voilà dix lacs dont la *température* de cent cinquante à six cents pieds, présente une différence considérable avec celle de la surface de l'eau; tous sont plus froids, & quoique la *température* de la surface ne varie que de 18 à 25 degrés, la *température* du fond a été entre 4 & 7 degrés; de quoi dépend, & à quoi peut-on attribuer ce refroidissement?

Saussure, qui s'est occupé de cette question, a examiné si les neiges des Alpes, le froid des rivières visibles, les eaux qui coulent sous terre & qui viennent des glaciers, n'occasionneroient pas ce refroidissement; il prouve, qu'aucune de ces causes ne peut le produire.

Un autre phénomène, qui paroît avoir quelque rapport avec le refroidissement des eaux des lacs, est celui du froid que l'on observe dans les caves de Montestaceo, de Saint-Martin, de Cesi, de Chiavanes, de Caprino, d'Hergisweil près Lucerne, toutes dans les hautes montagnes. Dans plusieurs de ces caves, le froid est produit par l'évaporation de l'eau qui y suinte; dans d'autres, il paroît provenir d'un air froid, qui souffle de l'intérieur de ces montagnes; telles sont les caves de Caprino près de Lugan : vent froid, que l'on peut également attribuer à l'évaporation.

Quelle que soit la cause du refroidissement des caves, Saussure applique cette cause à celui des eaux des lacs. « En effet, dit ce savant Genevois,

le froid des eaux profondes de ces lacs, ou l'action même qui les refroidit, doit agir sur les réservoirs qui les recèlent dans leur voisinage. Si donc, on suppose un réservoir affecté par ces causes réfrigérantes, & dont la *température* moyenne, au lieu d'être de 10°, comme elle le seroit ailleurs, ne soit que de 5, que le froid de l'hiver réduise à 3, lorsque la chaleur du printemps commencera à dilater cet air & à le faire sortir, il viendra à 4 ou 5, mais l'évaporation le réduira à 1 ou à 2; à la fin de l'été, la chaleur exterieure fera monter l'air du réservoir à 7, & l'évaporation le réduira à 4; ce qui est conforme à mes observations. »

Il paroît qu'il existe une cause beaucoup plus simple, de la *température*, assez constante, entre 4 & 7 degrés, des eaux des lacs dans leur profondeur; c'est celle de la plus grande densité de l'eau froide, & du peu de conductricité de l'eau pour la chaleur.

A toutes les époques où la surface de l'eau est au-dessous de 4 à 5 degrés de chaleur, l'eau ayant acquis son *maximum* de densité, se précipite, & l'eau du fond acquiert cette *température*. Lorsque l'eau de la surface s'échauffe, soit par la présence du soleil, soit parce que la *température* de l'air est plus élevée, la chaleur de la surface ne peut se communiquer dans la profondeur que par sa propriété conductrice; or, comme celle-ci est très-foible, cette chaleur ne s'étend qu'à une très-petite profondeur, & ne se propage qu'avec une excessive lenteur; mais dès que la *température* de la surface diminue, l'eau refroidie se précipite, & le refroidissement se propage avec une grande rapidité, surtout dans les eaux où la *température* est plus élevée; de cette lente propagation de la chaleur, & de cette prompte propagation du froid, il doit en résulter un refroidissement graduel, de la surface au fond des lacs, & le terme de 4°,4, qui est celui du *maximum* de densité de l'eau, doit se conserver très-long-temps, & même pendant les étés les plus chauds. Cette *température*, assez constante dans le fond des lacs, soit qu'ils avoisinent ou s'éloignent des glaciers, est donc un effet naturel, de la manière dont la chaleur & le froid se propagent, dans de grandes étendues d'eau très-profondes. Plus les lacs sont profonds, plus la *température* de 4°,4, qu'ils communiquent au sol, reste constante. *Voyez* TEMPÉRATURE DES EAUX DE LA MER, CHALEUR DES EAUX DE LA MER.

TEMPÉRATURE DES MINES. Chaleur observée dans les mines.

Un grand nombre d'observations ont été faites sur la *température des mines*; plusieurs sont consignées dans les volumes XIII & XIV des *Annales de Chimie & de Physique*. Nous allons rapporter ici les principales.

MINES.	PROFONDEUR.	TEMPÉRATURE.
	Mètres.	Centig.
A Géromani, par Gensanne.	108	12°,9
	206	13,1
	308	19,0
	433	22,7
A Junghoheberke, en Saxe, par M. Daubuisson.	0	0
	78	10,0
	117	11,2
	156	13,8
	195	15
	312	17
A Huelgoet, par M. Daubuisson.	15	11
	70	12,2
	80	15
	140	17
	230	19,7
A Wheadabraham, en Angleterre, par M. W. Fox.	0	15
	36	18
	110	29,4
	182	20,2
	293	21
	329	22,8
	348	26
A Cookskitcherr, mine en Angleterre, par M. John Rede.	51	10,0
	91	12,8
	128	13,9
	195	16,7
	269	17,8
	342	20,5
A Killingsworth, comté de Northumberland, par M. Robertbold.	0	8,9
	241	10,5
	274	21,6
	336	25
Dans la Nouvelle Espagne, par M. Humboldt.	0	19,3
	200 varas	23 à 27
	600	33,8
A Besckertgluch, par le directeur de la mine.	70 mètr.	9,0
	170	12,8
	270	15
	380	18,7

Il suit de ces observations, que la *température* des mines va en augmentant, à mesure que l'on descend dans la profondeur; ce qui porteroit à croire, que le centre de la terre auroit encore conservé une grande partie de sa chaleur primitive. *Voyez* CHALEUR CENTRALE, CHALEUR DU GLOBE.

TEMPÉRATURE DES VÉGÉTAUX. Chaleur qui se développe dans les végétaux pendant leur végétation. *Voyez* CHALEUR DES VÉGÉTAUX.

TEMPÉRATURE DU GLOBE. Chaleur que l'on observe sur la terre, dans son intérieur & dans toute sa masse.

On peut distinguer trois sortes de *température*

du Globe, celle de ſon intérieur, celle de ſa ſurface, & celle de l'atmoſphère.

Nous nous ſommes déjà occupés de la *température* intérieure du Globe (*voyez* CHALEUR CENTRALE, CHALEUR DU GLOBE); mais depuis le moment où cet article a été imprimé, de nombreuſes expériences ont été faites dans la profondeur, & principalement dans les cavités des mines; toutes ont prouvé, que la *température* alloit en augmentant, à meſure que l'on deſcend dans la profondeur; conſéquemment, toutes tendent à confirmer l'exiſtence d'une chaleur centrale.

Ici, la marche de la *température* ſemble ſuivre une direction oppoſée, à celle que l'on a obſervée dans les eaux des lacs & dans les eaux de la mer, quoique dans le même ſens, c'eſt-à-dire, en deſcendant vers le centre de la terre. Dans les eaux de la mer, la *température* diminue graduellement, à meſure que l'on deſcend; dans la maſſe terreſtre, la *température* va en augmentant, à meſure que l'on deſcend.

Sur la ſurface de la terre, la *température* éprouve de grandes variations; ſous le cercle polaire, la *température* varie de l'hiver à l'été, entre — 50 à + 28; conſéquemment de 78 deg. Réaumur, environ. La *température* moyenne de — 17 à + 13, donc, de 30 deg. Sous l'équateur, la *température* eſt conſtamment la même de l'hiver à l'été; la *température* moyenne eſt en + 27° 5. Du pôle à l'équateur, la différence de la *température* de l'été à l'hiver va conſtamment en diminuant. Sous le 45°, elle varie de — 10 à + 30, donc de 40°, & la *température* moyenne, de — 1 à + 23, donc, de 24 deg. Sous la longitude, 8 deg. méridien de Paris, la différence en *température* moyenne, de l'été à l'hiver, eſt moins grande pour la même latitude, que ſous les longitudes de 120 deg. eſt, & de 80 deg. oueſt. Sous ces deux longitudes, les différences paroiſſent être les plus grandes poſſible. *Voyez* ISOTERNES (Lignes).

En comparant la *température* moyenne de l'année, dans chaque lieu, on voit qu'elle varie conſidérablement des pôles à l'équateur; à Nain, elle eſt de — 3° 1; au Cap-Nord, 71° 6 de latitude, la *température* moyenne de l'année eſt de 0. Enfin, ſous l'équateur, de 27° environ; depuis le pôle juſqu'à l'équateur, la *température* moyenne de l'année va en augmentant. A Paris, latitude 44°, 45', la *température* moyenne de l'année eſt de 10°,6. (*Voyez* CLIMAT.) Donnons ici un tableau de cette *température* moyenne & annuelle.

TABLEAU de cette température moyenne & annuelle.

DEGRÉS.	VILLES.	TEMPÉRAT.
.....	Nain	— 3°,1
.....	Enonlekies	— 2,8
71°,6	Cap-Nord............	0,0
.....	Uméo	0°,7
.....	Uléo..............	0,6
63,26	Drontheim	4,4
60,27	Abo	5,2
59,56	Pétersbourg.	3,8
46,55	Quebec	5,5
.....	Chriſtiania	5,9
59,51	Upſal	5,4
59,20	Copenhague	5,7
54,41	Stockholm	7,6
53,12	Francker............	11,3
51,51	Goettingue	8,3
55,66	Edimbourg..........	8,8
53,21	Dublin	9,2
46,12	Genève.............	9,6
44,24	Paris	10,6
51,51	Londres	11,6
47,29	Bude	10,6
39,54	Pékin	12,6
40,43	New-Yorck	12,1
39,56	Philadelphie	11,9
.....	Cincinnati...........	12,0
45,2	Milan	13,2
41,53	Rome	15,8
.....	Naichez	18,9
34,37	Alger..............	21,0
30,3	Le Caire............	22,4

Une des conſéquences que préſente ce tableau, & que l'on conclut plus poſitivement des *lignes iſoternes*, c'eſt que la *température* moyenne, annuelle, n'eſt pas la même ſous chaque latitude, ce que l'on peut conclure égalemenn du tableau ci-deſſous.

LATITUDE.	TEMPÉRATURE MOYENNE à l'oueſt de l'ancien Continent.	TEMPÉRATURE MOYENNE à l'eſt du nouveau Continent.	DIFFÉRENCE.
30° N.	21°,4 centig	19°,4 centig.	2°,0 centig.
40	17,3	12,5	4,8
50	10,5	3,5	7,2
60	4,8	—4,6	9,4

On peut conclure de ce tableau, qu'à la remarque qu'on avoit déjà faite depuis plus d'un ſiècle, que les *températures* ne ſont pas égales dans toute l'étendue de chaque parallèle terreſtre, & qu'en avançant de 70° en longitude, à l'eſt ou à l'oueſt du méridien de Paris, le climat eſt plus froid; on doit ajouter, que les différences entre les *températures* des lieux ſitués ſous les

mêmes parallèles, ne sont pas également considérables dans toutes les latitudes.

Quant au décroissement de la température moyenne, annuelle, de l'équateur au pôle, on a remarqué, 1°. que la *température* varie fort peu à 10° du pôle, & qu'elle est toujours la même à 10° de l'équateur. La loi de décroissement est représentée dans le tableau ci-joint.

De 10 à 20° de latitude, ancien Continent,	2°	Nouveau, 2°
20 à 30	4	6
30 à 40	4	7
40 à 50	7	9
50 à 60	5,7	7,9

2°. Les *températures* de diverses années, diffèrent très-peu entr'elles proche de l'équateur; mais elles diffèrent de plus en plus, à mesure que les latitudes approchent des pôles.

3°. On voit rarement de la glace au-dessous du 35e. degré de latitude, à moins que ce ne soit dans un endroit très-élevé, & on a rarement de la grêle au-dessous du 60e. degré de latitude.

4°. Il dégèle ordinairement entre le 35e. & le 60e. degré de latitude dans les pays qui bordent la mer, lorsque le soleil est élevé de 40°, & il gèle rarement jusqu'à ce que le soleil soit au-dessous de 40°.

Quant à la *température* de l'atmosphère, elle elle est la même que celle du sol avec lequel elle est en contact; mais à partir de ce point, elle va en décroissant, à mesure qu'on s'élève. Quelques physiciens ont cru pouvoir assigner une loi à ce décroissement; mais M. Gay-Lussac s'est assuré, que ce décroissement éprouvoit des variations, dont il étoit impossible d'assigner la loi. Ainsi, la différence de hauteur en toises, pour un degré de *température*, a varié entre + 514 & — 153. *Voyez* Chaleur de l'atmosphère.

A partir du sol, il existe dans l'atmosphère un point où la *température* est zéro. Ce point varie avec la chaleur du sol; il est plus élevé dans l'été, & plus bas dans l'hiver. Il a, sous chaque latitude, une limite dans l'été, c'est celle des neiges éternelles; elle est de 2460 toises à l'équateur, & a 480 toises en Islande, sous le 65e. degré. *Voyez* Hauteur des neiges.

TEMPÉRÉ; *de* temperare, *modérer;* temperatus; *gemässigt;* adj. Manière d'être moyenne, ni trop haute ni trop basse.

Tempérées (Zônes). Portions de la terre, placées dans chaque hémisphère, entre la zône torride & les zônes glaciales. Elles portent le nom de *tempérées*, parce que la chaleur y est moyenne entre celles des deux autres zônes. *Voyez* Zônes tempérées.

TEMPÊTE; *de* temporis æstas, *agitation du temps;* tempestas; *sturm;* f. f. Orage violent, agitation de l'air, causée par l'impétuosité des vents, & souvent mêlée de pluie, de grêle, d'éclairs, de tonnerre. *Voyez* Orage, Ouragan.

TEMPS; tempus; *zeit;* f. m. Mesure de la durée des choses.

Temps, en *musique*, est la mesure du son quant à la durée.

On considère le *temps*, en musique, ou par le rapport au mouvement général d'un air, & dans ce sens, on dit qu'il est lent ou vif, ou, selon les parties aliquotes de chaque mesure, ce qu'on appelle particulièrement *temps;* ou, enfin, selon la valeur propre de chaque note.

Temps astronomique. Durée, mesurée par le mouvement du soleil. Sa révolution diurne & apparente, d'orient en occident, forme le jour; sa révolution d'occident en orient, forme l'année; leurs subdivisions forment les mois, les heures, &c.

Le *temps astronomique* se compte d'un midi à l'autre, par la révolution diurne apparente du soleil. *Voyez* Jour astronomique.

Temps (Beau). C'est, en mer, un vent frais, favorable à la route; & sur terre, un ciel pur & sans nuages.

Temps civil. *Temps astronomique* accommodé aux usages de la vie civile, & divisé en année, mois & jours, que l'on compte d'un minuit à l'autre. *Voyez* Jour civil.

Temps (Equation du). Différence entre le *temps vrai* & le *temps moyen*. Voyez Equation du temps.

Temps fait. C'est, en mer, un vent qui souffle depuis plusieurs jours, qui est favorable à la route & qui promet de durer.

Temps fini. *Temps*, dont la durée n'est pas la plus courte qu'on puisse imaginer. Comme il faut toujours un *temps* d'une certaine durée, quelque courte qu'elle soit, pour produire un effet, il en résulte, que les effets les plus prompts, qui nous paroissent instantanés, sont toujours produits dans un *temps fini*.

Temps (Grand). C'est, en mer, un grand vent, favorable à la route, & qui fait faire beaucoup de chemin.

Temps (Gros). Mauvais *temps*, avec un gros vent & une grosse mer.

Temps maniable. C'est, en mer, celui par lequel on peut faire toutes les évolutions que l'on veut, sans qu'on soit ni fatigué ni retardé par une grosse mer.

Temps moyen. Durée mesurée par des jours moyens, c'est-à-dire, par des jours égaux. *Voyez* Jour moyen.

Temps périodique. Durée employée par un corps, à faire une révolution autour d'un point.

Tout corps qui circule autour d'un point, décrit une courbe autour de ce point. Le *temps* qu'il emploie à décrire cette courbe, depuis le point où il est parti, jusqu'à son retour à ce même point, après une révolution entière, est ce qu'on appelle *temps périodique*. Ce corps a une vitesse d'autant plus grande, que la révolution elle-même est plus grande, & le *temps périodique* employé plus court; aussi le corps acquiert-il, alors, une plus grande force centrifuge. *Voyez* Force centrifuge.

On appelle également *temps périodique*, celui qu'une planète emploie à parcourir son orbite entier. Kepler a découvert, à l'égard des planètes principales, que les carrés de leur *temps périodique*, sont comme les cubes de leurs distances au soleil. Newton a démontré, que cette vérité n'a lieu, qu'autant qu'elles se meuvent dans des ellipses, comme l'avoit dit Kepler.

Temps (Petit). *Temps* où le vent souffle modérément & fait faire peu de chemin en mer.

Temps vrai. Durée mesurée par la révolution diurne, apparente, du soleil, ou par le *jour vrai*.

Nous savons que la terre a deux mouvemens, l'un de rotation sur son axe, & l'autre de translation autour du soleil. Le premier mouvement, rapporté aux étoiles, forme ce que l'on appelle le *jour sidéral*. Ce même mouvement, rapporté au soleil, forme le *jour vrai*; c'est en mesurant la durée, par ces sortes de jours, que se forme le *temps vrai*.

Mais le jour vrai se compose de deux mouvemens : 1°. de la rotation de la terre; 2°. de son mouvement de translation. Pendant que la terre fait son mouvement de rotation, elle décrit un arc sur son orbite; avant d'arriver à sa première position relativement au soleil, son mouvement de translation l'oblige à décrire, de plus que sa révolution entière, un arc qui augmente la durée de sa révolution, relativement au soleil, d'où il suit, que le jour vrai est plus long que le jour sidéral; & comme l'arc décrit est inégal, en raison de la position de la terre sur son orbite, il en résulte que les jours vrais sont inégaux. *Voyez* Jour vrai, Jour sidéral.

TENACE; *de* tendere, *tendre;* tenax; *klebricht;* adj. Qualité des corps, par laquelle ils peuvent soutenir une pression, une force, un tiraillement considérable sans se rompre.

Un corps *tenace*, supporte l'effet de la percussion & de la pression, sans en recevoir aucun dommage; mais ici, comme dans plusieurs autres cas, où nous employons les mots *dur*, *doux*, *flexible*, &c., nous les prenons dans un sens relatif au degré ordinaire de la force des hommes, &c., autrement, il seroit bien difficile de dire ce que c'est que *tenace*, *cassant*, *rude*, *dur*, &c.

TÉNACITÉ; même origine que *tenace;* tenacitas; *kebrigkeit;* s. f. Propriété par laquelle les corps résistent, efficacement, aux puissances qui tendent à altérer, ou à rompre, la cohésion de leurs parties, en les écartant par l'extension. Cette qualité est opposée à celle qu'on nomme Fragilité. *Voyez* ce mot.

Muschenbroeck, Richter, Thomson, Guyton, ont fait de nombreuses expériences, sur les poids que les corps pouvoient supporter sans se rompre.

Nous nous contenterons de rapporter ici les résultats que Guyton de Morveau a obtenus, & qu'il a publiés dans le 71[e]. volume des *Annales de Chimie*, pag. 189.

Un fil de deux millimètres de diamètre a supporté, avant de se rompre,

Fer	249,650 kilog.
Cuivre	137,399
Platine	124,690
Argent	85,062
Or	68,216
Zinc	47,790
Etain	15,740
Plomb	12,58
Dimension suivant le rapport du solide	5,625

Voyez Cohésion.

TENDANCE; *de* tendere, *tendre;* s. f. Effort que fait un corps pour se porter sur un point quelconque.

Tous les corps pesans ont une *tendance* vers le centre des graves. La *tendance* d'un corps, mû circulairement, est de s'échapper par une tangente. *Voyez* Force centripète, Force centrifuge.

TENDRE; tener; mollis; *veich;* adj. Qui peut être aisément coupé, divisé, soit par le fer, soit par quelque corps dur.

Ce mot est opposé à *dur*. Il est toujours pris comme terme de comparaison. Ainsi, l'améthyste & l'émeraude sont des pierres *tendres*, comparées au diamant; le sapin, le saule, sont des bois *tendres*, comparés au chêne; le plomb est *tendre*, comparé au fer.

Tendre, a plusieurs significations; il désigne sensible, délicat; on a la vue *tendre*, la peau *tendre;* un cheval est *tendre* à l'éperon.

Tendre, en *musique*, peut être rapporté à la

voix, lorsqu'elle est touchante & gracieuse ; aux airs, lorsqu'ils affectent l'ame ; c'est ainsi qu'on dit : un air *tendre*, touchant, passionné.

TENDRE ; en *mécanique*, c'est tirer, bander une chose ; *tendre* une corde, *tendre* un arc ; c'est encore mettre en place ; *tendre* un pavillon, une tapisserie.

TENDRE est encore pris dans le sens de *tendance*, direction vers un objet. *Voyez* TENDANCE.

TENDREMENT ; adverbe de *tendresse* ; c'est, en *musique*, un mouvement lent & doux, de sons filés gracieusement & animés d'une expression tendre.

TENSION ; même origine que *tendance* ; tensio ; *spanen* ; s. f. Action par laquelle un corps est tendu.

TENSION, en *musique*, indique les différens tons que peut rendre la même corde, qui, demeurant toujours de la même longueur, ne dépendent que des différentes forces qui la tendent. *Voyez* TON.

TÉNU ; *de* tenuare, *affoiblir, amoindrir* ; tenuis ; *zarth* ; adj. Ce qui est fin, délié, mince. Particules *ténues*.

On donne également le nom de *ténu* aux liquides limpides, clairs, qui ne présentent aucun nuage ni sédiment.

TENUE ; *de* tenere, *tenir* ; s. f. Etat d'une chose, ferme, stable & constante.

TENUE, en *musique*, est un ton soutenu par une partie, durant deux ou plusieurs mesures, tandis que d'autres parties travaillent.

TÉPHRAMANCIE ; de τεφρα, *cendre* ; μαντεια, *divination* ; tephramancia ; *tephramantie* ; sub. f. Espèce de divination, dans laquelle on se servoit de la cendre du feu, qui avoit consumé les victimes dans les sacrifices, pour tirer des présages. *Voyez* SPODOMANCIE, DIVINATION.

TÉRATOSCOPIE ; de τερας, *prodige* ; σκοπεω, *voir* ; térascopia ; *terascopi* ; s. f. Divination qui consiste à tirer des augures de l'apparition & la vue des monstres, des prodiges, des fantômes, comme accouchemens monstrueux, pluies de pierres, de sang, combats d'armées aériennes, &c. *Voyez* DIVINATION.

TÉRÉBENTHINE ; τερεβινθος ; terebenthina ; *terpentin* ; s. f. Résine liquide, qui découle naturellement, ou par incision, des *térébinthes*.

Cette substance est visqueuse ; son aspect est luisant, plus ou moins transparent ; son odeur est forte, pénétrante ; sa couleur, du blanc au jaune succin ; son goût, fortement amer & âcre.

Elle est composée d'huile essentielle & de résine ; c'est à cette première qu'elle doit sa fluidité, son odeur & son goût. L'urine des personnes qui respirent, manient & prennent de la *térébenthine*, contracte une odeur de violette.

TERME ; τερμα ; terminus ; *eude* ; s. m. Borne, limite.

TERME, en *géométrie*, se prend pour un point, lorsqu'il termine une ligne ; pour une ligne, lorsqu'elle termine une surface ; pour une surface, lorsqu'elle termine un solide.

TERME DE LA CONGÉLATION. Température à laquelle l'eau se congèle. *Voyez* CONGÉLATION, GLACE.

TERME DE LA CONGÉLATION ARTIFICIELLE. C'est le zéro marqué sur l'échelle du thermomètre de Fahrenheit, lequel s'obtient, par la température d'un mélange de sel & de neige. Celui de la glace fondante est le 32e. degré de ce thermomètre. *Voyez* THERMOMÈTRE DE FAHRENHEIT.

TERME DE L'EAU BOUILLANTE. Température à laquelle l'eau bouillante parvient.

Ce *terme* est variable avec la pression de l'atmosphère, ou mieux, avec la pression que l'eau supporte. On est convenu de fixer ce *terme*, à la pression de 27 pouces de la colonne du mercure, pour fixer un des points de l'échelle des thermomètres. *Voyez* EAU BOUILLANTE, THERMOMÈTRE.

TERMES DE PROPORTION. Ce sont, en *mathématiques*, les quantités que l'on veut comparer les unes aux autres.

Ainsi, dans les proportions $4 : 8 :: 6 : 12$, $a : b :: c : d$, les chiffres 4, 8, 6 & 12, & les lettres a, b, c, d, sont les *termes* de ces deux proportions. *Voyez* PROPORTION.

TERME DE LA CONGÉLATION DU MERCURE. Température à laquelle le mercure se congèle. *Voyez* MERCURE, CONGÉLATION DU MERCURE.

TERMES D'UNE ÉQUATION. Ce sont, en *algèbre*, les différens nombres dont elles sont composées.

Ainsi, dans l'équation $a + b = c$, les lettres a, b, c sont les *termes*.

TERMES ÉCLIPTIQUES. Ce sont, en *astronomie*, les limites des distances de la lune à son nœud, nécessaires pour qu'il y ait éclipse. *Voyez* ECLIPSE DE LUNE.

TERNAIRE; *de* ternarius, *nombre de trois.*

TERNAIRE (Nombre). Nombre trois, ou multiple de 3, comme 6, 9, 12, 15, 18, &c.

Les *nombres ternaires* jouissent de cette propriété, dans notre système de numération, que la somme des chiffres qui les composent sont des multiples de trois. Ainsi, la somme des chiffres qui forment le nombre 12, est 3; celle des chiffres qui forment le nombre 15, est 6; celle des chiffres qui forment le nombre 18, est 9, &c. C'est à ce caractère, c'est-à dire, lorsque la somme des chiffres qui composent un nombre, est un multiple de 3, que l'on reconnoît si le nombre est divisible par 3. Ainsi, 5421 est un multiple de trois, parce que la somme des nombres qui le composent, est 12, lequel est divisible par 3.

D'après Plutarque, le *nombre ternaire* seroit un nombre parfait; non, comme l'entendent les géomètres, parce que la somme des parties aliquotes est égale au nombre. *Voyez* NOMBRE PARFAIT.

Pour prouver la perfection du *nombre ternaire*, on dit que les Anciens attribuent un triple pouvoir à leurs dieux; témoins le trident de Neptune, le cerbère à trois têtes, les trois grâces, les trois parques, les trois furies, les trois dieux Jupiter, Neptune & Pluton; enfin, que le nombre 3 étoit employé dans les lustrations & les cérémonies religieuses.

TERNE; *de* terenire, *rendre semblable à de la terre;* decoluratus; *mall;* adj. Qui a peu d'éclat, qui ressemble à de la terre.

TERNE, est encore la réunion de trois numéros pris à la loterie royale de France.

TERRE; terra; *erd;* f. f. L'une des sept planètes qui tournent autour du soleil; celle que nous habitons.

Par sa position, & par son éloignement du soleil, la *Terre* est la troisième planète; Mercure & Vénus sont plus proches de cet astre; Mars, Jupiter, Saturne, Uranus en sont plus éloignés. Ainsi, la *Terre* se trouve placée entre Vénus & Mars; sa distance moyenne, au soleil, est de 23578 rayons terrestres, le rayon étant de 6365 myriamètres; sa distance au soleil est donc de 150071970 myriamètres, ou de 338000000 lieues ordinaires de 2280 toises.

Cette planète est un sphéroïde aplati, dont le grand diamètre, situé sous l'équateur, est de 6386 myriamètres, & son demi grand axe, au pôle, est de 6344; l'aplatissement de son ellipse de $\frac{1}{150}$, environ.

On distingue dans la *terre* deux mouvemens: l'un sur son axe, en vingt-quatre heures, & l'autre autour du soleil, en 365,2563 jours, dans une ellipse, dont le cercle du soleil occupe un des foyers, & dont le rapport de l'excentricité, au demi grand axe, étoit, au commencement de 1801, de 0,01685318. Les variations séculaires de ce rapport sont de 0,000041632.

Pour le minuit qui sépare le 31 décembre 1800, & le premier janvier 1801, la longitude moyenne de la *terre*, sur son orbite, étant de 111°,28179 degrés centissimaux, la longitude moyenne du périhélie, à la même époque, étoit de 110°,54713., & le mouvement sidéral & séculaire du périhélie, étoit de 3941″,4 centissimal.

Dans le mouvement de la *terre* autour du soleil, son axe est constant, il incline sur son orbite de 66° ½, ce qui détermine l'inclinaison de l'équateur de 23° 30′; c'est à cette obliquité de l'axe de la *terre*, sur l'écliptique, qu'est due la différence des saisons que nous éprouvons. *Voyez* SAISON.

On donne le nom de *nœuds*, aux points où cette intersection a lieu, & le nom d'*équinoxe*, aux jours dans lesquels la *terre* se trouve dans cette intersection; parce que, dans cette position, les nuits sont égales sur toute la surface de la *terre*.

Si l'on suppose une ligne de l'un à l'autre de ces deux points *équinoxiaux*, cette ligne correspondra à deux points du zodiaque. En observant chaque année la position de cette droite, on remarque qu'elle varie de position chaque année, & qu'elle a un mouvement d'orient en occident, conséquemment, dans un sens opposé à celui de la *terre*. Ce mouvement annuel est de 154″,63 décimales; la durée de sa période est donc de 25,868 ans: d'où il suit, qu'il faut environ 2155 ans pour faire changer de signe la direction des nœuds. Cette direction, qui étoit dans le premier signe du bélier, du temps d'Hipparque, qui florissoit l'an 159 avant J.-C., se trouve maintenant sur les limites du signe des poissons. On donne à ce mouvement des nœuds, qui font précéder l'équinoxe de 154″ 63 de la période sidérale de la *terre*, le nom de *précision des équinoxes*. Voyez PRÉCISION DES ÉQUINOXES.

Indépendamment de ce mouvement de la ligne des nœuds, on en observe un second, auquel on a donné le nom de *nutation*. C'est une espèce de balancement, qui a lieu dans le mouvement de l'équateur sur l'écliptique, & dont la péripétie paroît être semblable à celle des nœuds de l'orbe lunaire. *Voyez* NUTATION.

Autour de la *terre* circule un satellite, auquel on a donné le nom de *lune*; la durée de son mouvement sidéral, est de 27,3216 jours; l'orbe, dans lequel elle se meut, est une ellipse, à un foyer desquels la *terre* est placée: cet orbe est incliné de 5°,7 centis. à l'écliptique, & sa distance moyenne à la *terre*, est de 60 rayons terrestres environ. *Voyez* LUNE.

Ces deux astres, la *terre* & son satellite, sont éclairés par le soleil; la vitesse de la lumière est telle, qu'elle met 571″ centis. à parvenir du soleil à la *terre*. Voyez LUMIÈRE, VITESSE DE LA LUMIÈRE.

On a cru, pendant long-temps, que la surface de la *terre* étoit plane, qu'elle consistoit en un vaste plan, une grande île plane, qui surnageoit sur l'eau. Aristote a cherché à prouver que la *terre* étoit ronde, & bientôt on s'est assuré de cette vérité, soit en observant les objets éloignés, dont on n'appercevoit, d'abord, que les sommités, & dont la base ne se découvroit qu'en les approchant; ensuite par les étoiles que l'on distinguoit, que l'on voyoit paroître, en se transportant dans une direction, tandis que d'autres étoiles disparoissoient; enfin, en voyageant dans une direction donnée, & faisant ainsi le tour de la *terre*.

Dès que l'on eut découvert, & qu'on se fut assuré de la forme ronde de la *terre*, on s'aperçut bientôt, par l'observation de la longueur du pendule qui bat les secondes, que la *terre* devoit être un ellipsoïde, aplati vers les pôles, & renflé vers l'équateur, ce que l'on vérifia, en mesurant différens degrés d'un méridien, & en s'assurant que ces degrés étoient plus grands vers les pôles, & plus petits vers l'équateur. *Voyez* DEGRÉS DE LA TERRE.

Quant à sa surface, la *terre* paroît formée d'une vaste mer, du sein de laquelle s'élèvent deux grands continens; l'ancien, formant l'Europe, l'Asie, l'Afrique; le nouveau, formant les deux Amériques, septentrionale & méridionale; enfin, de nombreuses îles, parmi lesquelles on en distingue de très-grandes, situées à l'orient de l'Asie, & que l'on regarde comme formant, en quelque sorte, une sixième partie du Monde.

Le rapport qui existe entre l'étendue de la mer & celle des *terres*, est à peu près celui de 2 à 1, c'est-à-dire, que les deux tiers de la surface de la *terre* sont encore recouverts d'eau, & qu'un tiers seul, reste à découvert. *Voyez* SURFACE DE LA TERRE.

Il n'y a de droit, de plane, sur la surface de la *terre*, que la grande étendue recouverte par les eaux de la mer; la masse solide qui semble sortir de son sein, est extrêmement sinueuse; des chaînes de montagnes très-élevées hérissent sa surface: il en est, en Asie, dont la hauteur est de 7400 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les eaux sont contenues dans de vastes bassins formés par les inégalités des masses solides. On n'a pas encore déterminé quelle étoit la plus grande profondeur de ces bassins au-dessous de la surface de la mer.

Il nous est extrêmement difficile de connoître les matières qui composent la masse solide de la *terre*; nous n'avons pu pénétrer, jusqu'à présent, qu'à une très-petite profondeur de son enveloppe; nous n'avons pas plus de données, sur la nature des substances qui composent son intérieur, que n'en auroit un voyageur, sur la nature du bois d'un arbre qu'il n'auroit pas encore vu, & qu'il n'auroit pu examiner qu'à l'extérieur, par son écorce, & par quelques coups de canif qu'il auroit pu donner dans cette écorce. Ce que nous pouvons conclure de la comparaison de la densité moyenne du globe, à celle des roches que nous trouvons à sa surface, c'est que non-seulement, la masse de la *terre* doit être pleine & sans cavités; mais, que les substances intérieures qui ne nous sont pas connues, doivent avoir une beaucoup plus grande densité que celles qui sont à sa surface.

Pour ce qui est de la formation de la *terre*, la *Genèse* l'attribue à Dieu, qui sépara les élémens & constitua l'Univers; les philosophes l'attribuent à trois causes: les uns à l'eau, les autres au feu, les autres enfin à l'atmosphère solaire. *Voyez* GÉOLOGIE, GÉOGNOSIE, GÉNÉRATION DE LA TERRE.

TERRE, en *géographie*, se dit des diverses portions du globe. *Voyez* TERRES AUSTRALES, TERRE FERME.

TERRES, en *minéralogie*, sont les substances qui forment la base de toutes les pierres, & dont plusieurs entrent dans la composition des corps organisés.

On regarde comme substances simples, toutes celles qui n'ont pas été decomposées; plusieurs sont des oxides, d'une base, qui est encore considérée comme simple.

Celles des *terres* qui ont été considérées comme simples, sont au nombre de neuf.

1°. La *silice*, que l'on peut regarder comme le fond de toutes les substances, connues sous les noms de *quartz* & de *silex*.

2°. L'*alumine*, base du sel auquel on donne, dans le commerce, le nom d'*alun*.

3°. La *chaux*, base des substances appelées *calcaires*; elle est dans les rochers, unie à l'acide carbonique, & forme la chaux carbonatée.

4°. La *magnésie*, base de la substance acidifère, connue sous le nom de *sel d'epsom*.

5°. La *zircone*, que l'on trouve en grande quantité dans les *hyacinthes ou jargons de Ceylan*, & qui donne son nom à une espèce de pierre très-dure.

6°. La *baryte*, *terre* extrêmement pesante, qui sert de base au *spath pesant* & à la *baryte carbonatée*.

7°. La *strontiane*, originairement trouvée à Strontiane en Ecosse, dans la *strontiane sulfatée*.

8°. La *glucine*, qui produit, avec les acides, des dissolutions sucrées. Cette *terre* a été trouvée dans les *berils*, les *aigues-marines*, &c.

9°. L'*yttria*, parties constituantes d'une roche, venant d'Yttarbie en Suède.

Voyez ALUMINE, BARYTE, CHAUX, GLUCINE, MAGNÉSIE, SILICE, STRONTIANE, YTTRIA, ZIRCONE.

Depuis le moment où l'on est parvenu à décomposer la potasse & la soude, & que l'on s'est assuré qu'elles étoient de véritables oxides métalliques, on a essayé de décomposer également les neuf *terres*. Quelques-unes ont éprouvé une décomposition complète; d'autres ont résisté aux agens

que l'on a employés; cependant on ne les en regarde pas moins comme des oxides.

Thenard a divisé les *terres*, ou les oxides terreux, en deux classes, celles qui se comportent comme les alcalis, & celles qui paroissent en différer. Dans cette seconde classe, sont: 1°. l'*oxide de silicium*, silice, contenant 92 parties d'oxigène sur 100 de base; 2°. l'*oxide de zirconium*, zircon; 3°. l'*oxide d'aluminium*, alumine, contenant 88 d'oxigène sur 100 de base; 4°. l'*oxide d'yttrium*, yttria; 5°. l'*oxide de glucium*, glucine; 6°. l'*oxide de magnesium*, magnésie, contenant 62,6 d'oxigène; 7°. l'*oxide de calcyum*, chaux, contenant 39,8 d'oxigène; 8°. l'*oxide de strontium*, strontiane; 9°. l'*oxide de barium*, baryte, contenant 11,7 d'oxigène sur 100 de base.

Nous avons placé les neuf oxides terreux selon l'ordre de la proportion d'oxigène qu'ils contiennent, & qu'ils sont supposés contenir.

TERRE ABSORBANTE. Substance qu'on regarde comme le principe terreux par excellence.

En *médecine*, on nomme *terres absorbantes*, toutes celles auxquelles on attribue la propriété d'absorber toutes les humeurs de l'estomac; telles sont la magnésie, les yeux d'écrevisses, les coquilles d'œufs, &c.

TERRE ADAMIQUE. Nom que les Anciens donnoient à diverses substances terreuses, principalement à des argiles rouges, à l'ocre rouge, &c.

TERRE A FOULON. Argile grise ou blanche, que l'on emploie dans les foulons pour dégraisser les étoffes.

TERRE ALCALINE. *Terre* qui possède quelques propriétés des alcalis; telles sont la chaux, la baryte, la strontiane, &c.

TERRE ALUMINE. L'une des *terres* qui entrent dans la composition des argiles, qui leur donne ce liant qui les distingue, & qui fait la base de l'alun. *Voyez* ALUMINE.

TERRE ANIMALE. Résidu de la putréfaction des cadavres; terreau, composé de plusieurs substances différentes. Celle qu'on obtient par la combustion, contient du phosphate de chaux en excès, parce que c'est la substance propre des os.

TERRE A PIPE. Argile blanche & fine, avec laquelle on fabrique les pipes.

TERRE (Aplatissement de la). Forme ellipsoïdale qu'affecte la *terre*, & par laquelle elle est aplatie vers les pôles.

TERRE A PORCELAINE. *Terre* blanche, argileuse, provenant de la décomposition du feld-spath. *Voyez* KAOLIN, PETUNZÉ.

TERRE A POTIER. Argile plus ou moins pure, que l'on emploie dans la fabrication de la poterie.

TERRE (Arc en). Cercle entier, ou portion de cercle lumineux, que l'on aperçoit sur une prairie. *Voyez* ARC EN TERRE.

TERRE ARGILEUSE. Mélange de silice & d'alumine, & quelquefois d'autre *terre*, qui jouit de la propriété de se pétrir.

TERRE (Axe de la). Ligne droite, que l'on suppose menée d'un pôle à l'autre, en passant par le centre de la *terre*. Voyez AXE DE LA TERRE.

TERRES AUSTRALES. *Terres* placées dans l'hémisphère méridional & austral.

TERRE BITUMINEUSE. *Terre* combustible, & qui contient du bitume. *Voyez* BITUME, HOUILLE.

TERRE BLEUE. *Terre* colorée en bleu, soit par du carbonate de cuivre, soit par du bleu de Prusse.

TERRE BOLAIRE. Espèce d'argile astringente, que l'on emploie en médecine.

TERRE CALCAIRE. Combinaison de calcyum & d'oxigène, ou oxide de calcyum.

Sous l'état de carbonate, cette *terre* est une des plus généralement répandues sur la surface de la terre. *Voyez* CHAUX, CARBONATE, CALCAIRE.

TERRE (Degrés de la). Division du méridien en 180 parties d'un pôle à l'autre, ou division des grands & petits cercles de la *terre* en 360 parties égales. *Voyez* DEGRÉS DE LA TERRE.

TERRE D'OMBRE. Matière terreuse, d'une couleur brune assez obscure, qu'on emploie en peinture.

Il existe deux substances très-distinctes qui portent le nom de *terre d'ombre*: l'une venoit de Nocera, ville d'Ombrie, & qui, maintenant, nous vient de l'île de Chypre; l'autre, est la *terre d'ombre végétale*: c'est un bois fossile, converti en une espèce de tannée, de couleur brune, qui se réduit facilement en poudre. On l'emploie en peinture, soit à l'huile, soit en détrempe.

TERRE ÉLÉMENTAIRE. *Terre* que les Anciens considéroient comme l'un des quatre élémens dont l'Univers est composé.

TERRE (Figure de la). Forme & figure de

globe de la *terre*. Voyez FIGURE DE LA TERRE.

TERRE (Gravité de la). Pesanteur de la *terre*, soit vers le soleil, soit vers les autres corps planétaires. *Voyez* GRAVITÉ DE LA TERRE.

TERRE MÉTALLIQUE. C'est un des noms que l'on donnoit anciennement aux oxides métalliques, à cause de la ressemblance apparente de plusieurs de ces oxides avec des *terres*. Voyez OXIDE MÉTALLIQUE.

TERRE PESANTE. Nom ancien, donné à la barite. *Voyez* BARITE.

TERRE (Pôles de la). Points de la *terre*, éloignés de 90 degrés de l'equateur, & par lesquels on suppose que passe l'axe de la *terre*. Voyez PÔLES DE LA TERRE.

TERRES PRIMITIVES. *Terres* considérées comme des êtres simples, comme des élémens, qui entrent dans la composition des pierres & des roches.

On plaçoit autrefois, dans la classe des *terres primitives*, la *chaux*, la *barite*, la *strontiane*, l'*alumine*, la *zircone*, la *glucine*, l'*yttria*, &c. Mais plusieurs de ces terres ayant été décomposées, & en ayant retiré de l'oxigène & une base métallique, elles sont regardées toutes, aujourd'hui, comme des oxides métalliques.

TERRE ROUGE. *Terre* trouvée dans la neige rouge, & qui contribuoit à sa couleur. *Voyez* NEIGE ROUGE.

TERRE (Tremblement de). Mouvement fort & violent, & en quelque sorte convulsif, que l'on ressent quelquefois sur la surface de la *terre*, sans avoir pu le prévoir. *Voyez* TREMBLEMENT DE TERRE.

TERRE VÉGÉTALE. *Terre* superficielle qui recouvre le sol, dans laquelle les végétaux croissent facilement; & qui est formée, en partie, des debris des corps organisés, & principalement des végétaux. *Voyez* HUMUS.

TERRE VIERGE. *Terre* qui n'a pas encore été soumise à la culture.

TERRE VITRIFIABLE. *Terre* qui se fond avec plus ou moins de facilité, lorsqu'elle est exposée à l'action du feu. On a donné ce nom à la silice, parce que cette *terre* est la substance principale & essentielle de la masse du verre.

TERRESTRE; *de* terra, *terre;* terrestris; *irdisch;* adj. Qui appartient à la terre, au globe terrestre.

TERRESTRE (Atmosphère). Masse d'air qui enveloppe le globe de la terre. *Voyez* ATMOSPHÈRE TERRESTRE.

TERRESTRE (Globe). L'une des planètes du système solaire; celle que nous habitons. *Voyez* GLOBE DE LA TERRE.

TERRESTRE (Trombe). Trombe observée sur terre, & qui présente quelque difference avec les trombes de mer. *Voyez* TROMBE TERRESTRE.

TESTON. Monnoie d'argent des états de l'Eglise & de la Toscane.

Le *teston* = 2 carlino = 15 bajachello = 75 quattrino.

Celui des états de l'Eglise = 1,64 livre = 1,6197 fr.

Le *teston* de Toscane = 1,732 livre = 1,7106 franc.

TÉTRADRACHME. Monnoie de l'Asie & de la Grèce, valant 4 deniers.

En Asie & en Egypte, le *tétradrachme* = 0,019 livre = 0,0 876 fr.

En Grèce, le *tétradrachme* = 4 livres = 3,9516 francs.

TÉTRACORDE; de τετρα, *quatre;* χορδη, *corde.* Système musical particulier des Anciens, dont les cordes extrêmes sonnoient la quarte.

Ce système se nommoit *tétracorde*, parce que les sons qui le composoient, étoient ordinairement au nombre de quatre, ce qui, pourtant, n'étoit pas toujours vrai.

On distinguoit trois sortes de *tétracordes* : 1°. diatonique, produisant les sons *mi*, *fa*, *sol*, *la*; 2°. pour le genre chromatique, produisant les sons *mi*, *fa*, *fa dièse*, *la*; 3°. pour le genre enharmonique, produisant les sons *mi*, *mi dièse*, *fa*, *la*.

D'abord, les *tétracordes* étoient seuls, isolés; bientôt on en réunit deux, puis trois, puis quatre; ces *tétracordes* étoient conjoints, c'est-à-dire, que la première corde du premier, servoit toujours de première corde au second, & ainsi de suite, excepté un seul lieu, à l'aigu ou au grave du troisième *tétracorde*, où il y avoit disjonction.

Cette division du système des Grecs, par *tétracorde*, établit une très-grande différence avec le nôtre : 1°. parce qu'un *tétracorde* formoit, pour eux, un tout aussi complet que le forme, pour nous, une octave.

2°. Parce qu'ils n'avoient que quatre syllabes pour solfier, au lieu que nous en avons sept.

3°. Parce que leurs *tétracordes* étoient conjoints ou disjoints, à volonté, ce qui marquoit leur entière indépendance respective.

4°. Enfin, parce que leurs divisions y étoient exactement semblables dans chaque genre, & se pratiquoient dans le même mode, ce qui ne pou-

voit se faire dans nos idées, par aucune modification harmonique.

TÉTRAÈDRE; de τετρα, *quatre*; εδρα, *siége*; s. m. Corps solide, régulier, composé de quatre triangles équilatéraux, c'est-à-dire, qui ont les côtés & les angles égaux.

TÉTRAGONE; de τετρα, *quatre*; γωνια *angles*; s. m. Surface ou figure, qui a quatre angles; tels sont le carré, le parallélogramme, le rhombe, le trapèze, &c.

TÉTRAGONISME; même origine que *tétragone*; s. m. Terme dont quelques auteurs font usage, pour exprimer la quadrature du cercle.

TÉTRAPASTON; de τετρα, *quatre*; σπαω, *tirer*; s. m. Machine composée de quatre poulies. *Voyez* MOUFLE.

TÉTRASTOTÈRE. Poids & numéraire d'Asie & d'Egypte.

Le *tétrastotère* = 16 drachmes = en poids 0,0761 livre, & en monnoie = 8,333 livres.

TEU. Mesure de capacité chinoise = 1000 cho = 0,569 boisseau.

TEXTURE; *de* texere, *tisser*; textura; *gewebe*; s. f. Manière dont une chose est tissue.

TEXTURE, en *physique*, c'est la disposition particulière des molécules d'un corps, de ses parties constituantes. C'est cette disposition qui fait, que ce corps est de telle ou telle nature, qu'il a telle ou telle propriété, telle ou telle qualité.

THÉATRE; de θεαομαι, *regarder*; θεατρον; theatrum; *schauplatz*; s. m. Lieu d'où l'on regarde.

C'est une surface ouverte ou fermée, où l'on représente, soit des pièces dramatiques, soit des farces, soit des tours d'adresse ou de force.

THÉATRE DE PANTINS. Disposition de deux plans métalliques, dont l'un est isolé, & l'autre communique au réservoir commun.

Plaçant des petites figures de moelle de sureau entre ces plateaux, & électrisant celui qui est isolé, on voit les petites figures se porter de l'un à l'autre plateau, comme si elles dansoient. *Voyez* PANTINS ÉLECTRIQUES.

THÉATRE ÉLECTRIQUE. Disposition de plateaux, de disques, ou de fils métalliques, pour faire danser des petites figures très-légères. *Voyez* ELECTRICITÉ, PANTINS.

THÊME; θεμα; argumentum; *thema*; s. m. Position.

THÊME CÉLESTE. C'est, en *astrologie*, la position où se trouvent les astres, relativement au moment de la naissance de quelqu'un, & au lieu où il est né, & sur laquelle les astrologues tirent des conjectures. *Voyez* HOROSCOPE, DIVINATION.

Le *thême céleste* consiste en douze triangles, *fig.* 1210, que l'on enferme dans deux carrés; ils désignent les douze maisons, & l'on y remarque les planètes qui dominent dans chacune. *Voyez* MAISON CÉLESTE.

THÉMIS. Fille du Ciel & de la Terre, ou d'Uranus & de Taïticia; elle étoit sœur aînée de Saturne, & tante de Jupiter.

Après s'être distinguée par son amour pour la justice, elle s'appliqua à l'astrologie, devint très-habile dans l'art de prédire. Pour conserver son souvenir, on la transporta dans le ciel, & on en forma une des douze constellations du zodiaque, connue aujourd'hui sous le nom de la *Vierge*. Voyez VIERGE.

THÉODOLITE; de θεω, *prendre*; δολιχος, *longueur*. Instrument propre à mesurer les espaces.

Cet instrument consiste, principalement, dans un cercle entier. Perpendiculairement au plan du cercle, & sur son centre, s'élève un axe autour duquel tourne un arc, qui porte, à son extrémité, une alidade garnie d'un vernier, servant à marquer les divisions sur le limbe de l'instrument. Cet arc, divisé lui-même en degrés, porte, sur son centre, une lunette mobile, accolée avec une alidade garnie d'un vernier.

Quand l'instrument est placé horizontalement, on peut d'abord fixer l'alidade de l'arc vertical, sur le zéro de la division du cercle entier, & faire mouvoir, ensuite, tout l'instrument, pour amener la lunette dans le plan vertical, passant par le premier objet. En pointant la lunette sur cet objet, on aura d'abord l'angle que le rayon visuel fait avec le plan horizontal. Détachant ensuite l'alidade de l'instrument, on fait venir la lunette dans le plan vertical du second objet, sur lequel on la pointera. L'arc parcouru sur le cercle entier, donnera la mesure de l'angle réduite au plan horizontal. Il est facile de voir, qu'on peut prendre la dernière extrémité de cet arc, pour le zéro de l'instrument, & recommencer l'opération à partir de ce point; on aura le double de l'angle. En multipliant ainsi les observations, on diminue l'erreur de la division, & l'on n'a rien à craindre de l'erreur du centre, parce qu'on mesure, à la fois, les deux angles opposés au sommet.

Au reste, il y a plusieurs manières de faire des *théodolites*; il faut préférer la plus simple, la plus exacte, la plus prompte, & celle dans laquelle l'instrument mathématique soit du transport le plus facile.

Réduit à de petites dimensions, le *théodolite* est bien supérieur, pour l'exactitude & la commo-

dité, aux plus grands graphomètres, & coûte moins.

L'usage du *théodolite*, est abondamment justifié par celui du demi-cercle, qui est seulement un demi-*théodolite*. Sisson a perfectionné cet instrument. On trouvera la description de son *théodolite*, dans le *Pratical surveying improved* de Gardner.

THÉOMANCIE; de θεος, *dieu*; μαντεια, *divination*; s. f. Divination pratiquée par des imposteurs, se disant inspirés par une divinité; telle est la Sybille, &c. *Voyez* DIVINATION.

THEORBE; de l'italien *tiorba*; s. m. Instrument de musique qui diffère un peu du luth.

Cet instrument, composé de quatorze cordes, a deux manches; le plus long contient huit cordes, le second, six; ce manche a dix touches.

Le *theorbe* a plus d'étendue dans les basses que dans les dessus, ce qui fait qu'on distingue le *theorbe* de pièce & le *theorbe* d'accompagnement.

Les sons qu'on tire de cet instrument sont beaux, les dessus sont brillans, les basses nobles & majestueuses. Le charme du *theorbe* est le renversement de l'harmonie, qui y est naturel par son accord ouvert.

THÉORÈME; θεωρημα; theorema; *lehrsatz*; s. m. Proposition qui énonce & qui démontre une vérité.

Ainsi, si l'on compare un triangle, à un parallélogramme appuyé sur la même base, & qui ait la même hauteur, en faisant attention à leurs définitions immédiates, aussi bien qu'à quelques-unes de leurs propriétés, préalablement déterminées, on en infère, que le parallélogramme est double du triangle. Cette proposition est un *théorème*.

Il existe cette différence entre le *théorème* & le problème; que le premier est de pure spéculation, & que le second a pour objet quelque pratique.

Il y a deux choses principales à considérer dans le *théorème*: la proposition & la démonstration; dans la première, on exprime la vérité à démontrer; dans la seconde, on exprime les raisons qui établissent cette vérité. *Voyez* PROPOSITION, DÉMONSTRATION.

On distingue des *théorèmes* de différentes espèces: tels sont le *théorème général*, celui qui s'étend à un grand nombre de cas; le *théorème particulier*, celui qui ne s'applique qu'à un objet particulier; le *théorème négatif*, qui exprime l'impossibilité de quelqu'assertion; le *théorème réciproque*, celui dont la converse est vraie. *Voyez* RÉCIPROQUE, CONVERSE, INVERSE.

THÉORIE; θεωρια; theoria; *theori*; s. f. Partie contemplative d'un art ou d'une science, qui s'occupe plutôt de la démonstration que de la pratique des vérités.

C'est, en *mathématiques*, un certain assemblage de propositions, dont la combinaison mène à la découverte d'une nouvelle, ou à la solution de quelque problème. C'est, en *physique*, & dans les *arts*, une explication de la cause des phénomènes, ou des résultats obtenus, à l'aide desquels on espère parvenir, soit à des découvertes nouvelles, soit à des perfectionnemens.

En réunissant, dans la *théorie* d'une branche de connoissances, tous les élémens qui la composent, on peut, à l'aide d'un raisonnement exact & rigoureux, parvenir à une explication, à une *théorie* assez exacte, de cette branche de connoissances; mais, comme il est extrêmement difficile de réunir tous les élémens, il arrive souvent que l'on en réunit trop ou trop peu. Dans le premier cas, la *théorie* est défectueuse par excès, & dans le second, par défaut.

Dans les sciences comme dans les arts, il faut de la pratique: dans les sciences, pour chercher des vérités nouvelles; dans les arts, pour exécuter, avec précision, les procédés, & obtenir les produits que l'on desire. On ne peut jamais se regarder comme possédant bien une science ou un art, qu'en réunissant la pratique à la *théorie*. Au reste, il y a des arts où la *théorie* n'est presque rien, & où la pratique est tout; c'est ce qui a fait dire à Bernard Palissi, *théorique est belle, mais pratique vaut mieux*. Mais il y a des sciences aussi, où la *théorie* est tout, & la pratique presque rien; telle est l'astronomie physique.

Souvent les *théories* sont simples & applicables; telle est la géométrie pure. Quelquefois aussi, les *théories* paroissent si élevées, qu'elles ne présentent pas d'application aux sciences naturelles, ou même aux sciences morales & politiques; telle est, en quelque sorte, la géométrie spéculative, qui comprend ces *théories* profondes & abstraites, si puériles aux yeux du commun des hommes, qui ne connoissent d'autres plaisirs que ceux des sens. Cependant, si ces grandes, ces sublimes *théories* sont le plus ordinairement inutiles & superflues, il arrive quelquefois qu'elles trouvent une application utile. Un grand géomètre, celui qui s'occupe de ces *théories* sublimes, doit se trouver satisfait lorsqu'il a pu, dans le cours de sa vie entière, faire une ou deux applications utiles de ses vastes spéculations; heureux s'il ne détourne pas, comme Newton, dans son télescope, du perfectionnement de quelque branche de connoissances!

On trouvera dans cet ouvrage, la *théorie* d'une multitude de branches de la physique; telles que la *théorie chimique*, de la chaleur, de la terre, de l'électricité, du galvanisme, du magnétisme, du son, &c. *Voyez* CALORIQUE, CHIMIE, GÉNÉRATION DE LA TERRE, ELECTRICITÉ, GALVANISME, MAGNÉTISME, ACOUSTIQUE, SONORITÉ, &c.

Gravelot représente la *théorie* sous la forme d'une femme qui monte, avec l'expression du desir d'atteindre le point, où elle s'est proposé d'arriver, ce qui indique que c'est en partant des notions

tions les plus ſimples, qu'on s'élève, par degrés, aux plus compliquées. Le temps que demande l'acquiſition des connoiſſances, eſt déſigné par l'horloge de ſable qu'elle tient, & les livres, qu'elle porte, ainſi que le groupe de figures qui, dans l'enfoncement, paroiſſent converſer enſemble, expriment l'avantage qui ſemble réſulter du commerce des ſavans, & de la lecture de leurs ouvrages. Elle a ſur la tête un compas, dont les pointes ſont tournées en haut, pour ſignifier qu'elle peut meſurer l'immenſité.

Théorie, étoit, chez les Grecs, une députation que les Athéniens envoyoient tous les ans à Delphes & à Delos.

THERMALE; de θερμος, *chaud*; calidus; *thermal*; adj. Ce qui eſt chaud.

Thermales (Eaux). Eaux qui ſont échauffées dans l'intérieur de la terre, & qui ſortent avec une température plus élevée que celle de l'air environnant. *Voyez* Eaux thermales.

THERMOLAMPE; de θερμος, *chaud*; λαμπας, *lampe*; ſ. m. Lumière qui échauffe, ou chaleur qui éclaire.

Poêle inventé par Lebon, dans lequel on recueille le gaz hydrogène carboné, qui ſe dégage du bois pendant ſa combuſtion. Ce gaz paſſe à travers une maſſe d'eau, puis, raſſemblé dans un réſervoir, d'où on le diſtribue dans différens tuyaux, d'où, ſortant par des ouvertures, il produit, en l'enflammant, une lumière très-vive, à l'aide de laquelle on éclaire les endroits où ces tuyaux aboutiſſent.

En diſtillant du bois, on obtient différens produits, tels que de l'acide pyroligneux, du goudron, du gaz acide carbonique, & du gaz hydrogène; il faut ſéparer ces ſubſtances, & obtenir le gaz hydrogène le plus pur poſſible.

Il a été difficile, juſqu'à préſent, de faire uſage du goudron retiré des bois de chêne, de hêtre, &c., ſi ce n'eſt des bois réſineux. En purifiant, à l'aide de la chaux & de l'acide ſulfurique, l'acide pyroligneux, on en obtient d'excellent vinaigre. (*Voyez* Vinaigre de bois.) Quant au gaz hydrogène qui ſe dégage, on peut, lorſqu'il eſt purifié, l'employer, ſoit pour l'éclairage, ſoit pour le chauffage, & c'eſt à ce double emploi, qu'eſt principalement dû le nom de *thermolampe*, au mode d'éclairage obtenu par ce procédé.

C'eſt en 1799, que Lebon prit un brevet d'invention, pour l'éclairage au moyen du gaz hydrogène, retiré à l'aide d'un appareil propre à la diſtillation du bois, qu'il nomma *thermolampe*. Mais la mort ayant frappé cet homme précieux, au moment où ſes pénibles travaux alloient être couronnés, ces travaux furent perdus pour la France, & l'étranger s'en empara : réſultat ordinaire de notre induſtrie. Nous inventons, & l'étranger profite de nos inventions.

Bientôt, les *thermolampes* s'introduiſirent en Allemagne, en Ruſſie, & dans le nord de l'Europe; partout où l'on fait uſage de grands poêles pour le chauffage. Nous allons donner ici la deſcription du *thermolampe*, que M. Wentzler a établi dans la petite ville de Wain en Moravie, pour chauffer, cuire & éclairer à la fois.

Qu'on ſuppoſe un poêle, *fig.* 1211, de près de quatre pieds en carré, de faïence verte, & tel qu'on en trouve dans toutes les auberges d'Allemagne. Le cercle A, indique un globe ou un cylindre de fer de quinze pouces de diamètre, dans lequel on introduit le bois qui doit être converti en charbon; les deux lignes qui y aboutiſſent, déſignent le canal par lequel on le fait entrer. L'ouverture qui termine ce conduit à l'extérieur, eſt hermétiquement fermée par une plaque de fer, qui ſert en même temps de porte pour introduire le bois. La ligne horizontale D, au-deſſous de la bouche, indique la grille du foyer, dans lequel on brûle le bois qui ſert à chauffer. Ainſi, la ſphère, ou le cylindre, ſont ſitués de manière à recevoir, le plus complétement poſſible, l'influence du calorique dégagé; ils deviennent rouges pendant la combuſtion.

Au-deſſus de ce globe, ſe trouve une diviſion B, qui ſépare une partie du poêle; elle eſt en fonte ou en tôle, munie de quatre baſſins ou vaſes cylindriques, qui deſcendent au-deſſous de la plaque, dans le feu, pour préſenter plus de ſurface à l'action du calorique. C'eſt dans ces vaſes qu'on met les caſſeroles, leſquelles ſe chauffent, par le ſeul contact du fond ſur lequel elles repoſent, & ne ſont jamais expoſées à l'action immédiate de la flamme. La diviſion horizontale du poêle, qu'occupent les caſſeroles ainſi diſpoſées, s'ouvrent & ſe ferment par de petites portes en fer. Dans la dernière diviſion C, que l'on voit tracée au-deſſus de celle-ci, eſt placé le four deſtiné au rôti & à la pâtiſſerie.

Dès que l'opération commence, l'hydrogène ſe dégage du bois contenu dans la ſphère ou cylindre; il enfile un tuyau plein d'eau, qui eſt logé à l'endroit par lequel on allume ordinairement les poêles. Le gaz ſe refroidit, & va, par des tuyaux de fer-blanc, dans une eſpèce de boîte de fer, qui ſe trouve au milieu du poêle de la chambre voiſine. Quand on veut chauffer ce poêle, on ouvre une petite porte placée à l'extérieur & au niveau de la boîte, par où arrive l'hydrogène, on y met le feu avec une allumette; la flamme ſort par pluſieurs jets; l'on ferme la porte extérieure, la combuſtion continue, & le fourneau s'échauffe ſi bien, que deux chambres voiſines en ſont échauffées. Comme la quantité d'hydrogène qui ſe dégage du bois, eſt plus conſidérable que celle dont on a beſoin pour échauffer le poêle, d'autres tuyaux le conduiſent dans deux lampes, qui ſont

suspendues contre le mur. Quand on n'a pas besoin de lumière, on ferme un robinet qui fait communiquer le gaz aux becs de lampe, & le gaz va se rendre, par un autre tuyau, dans un réservoir, où on le garde jusqu'au moment de l'obscurité. Lorsqu'on veut alors s'éclairer avec ce gaz, il suffit d'ouvrir le robinet & d'allumer le jet. Le réservoir est une espèce de soufflet carré, composé de deux plateaux de bois & d'une peau intermédiaire. On le pose dans telle partie de l'appartement qu'on juge convenable.

On recueille le goudron dans un vase placé au bout du tuyau, qui communique à la partie inférieure de la boule, ou cylindre de fer; l'acide pyroligneux, mélangé à l'eau du réservoir, est perdu.

Ces *thermolampes*, ou poêles, propres à la fois à chauffer, à carboniser du bois, à éclairer, & destinés en outre à divers usages, ont été employés dans beaucoup de pays très-boisés, où l'on chauffe des appartemens avec de grands poêles. On a même proposé, en Autriche, d'échauffer & d'éclairer les casernes & les corps-de-garde par ce procédé.

Tout porte à croire que c'est à l'invention des *thermolampes* de Lebon, que l'on doit le nouveau procédé de carbonisation du bois, dans des vases fermés, & dans laquelle carbonisation, on retire tous les produits : goudron, acide pyroligneux, & gaz hydrogène. Le gaz hydrogène est dirigé, à Choisy-le-Roi, dans les fourneaux, pour coopérer, avec le combustible, à la carbonisation du bois, d'où le gaz hydrogène est dégagé; le goudron, dont on ne fait aucun usage, y est également employé comme combustible. L'acide pyroligneux & le charbon, sont les deux seuls produits que l'on retire; le premier, pour faire du vinaigre de bois, le second, pour être vendu & employé comme charbon de bois. Ce charbon est moins bon que celui qu'on obtient par les procédés ordinaires.

En Angleterre, où le bois est fort rare, on a tenté de retirer le gaz hydrogène de la houille, combustible dont on fait ordinairement usage. Ce procédé ayant obtenu un succès complet, bientôt les grands ateliers, & même la ville de Londres, & plusieurs autres villes, ont été éclairés par ce moyen. *Voyez* ÉCLAIRAGE A LA HOUILLE.

Ainsi que cela se pratique ordinairement, l'éclairage au gaz hydrogène, inventé en France par Lebon, sous le nom de *thermolampe*, a été importé d'Angleterre en France, & aujourd'hui, une grande partie de la ville de Paris est éclairée par ce moyen.

Un défaut que l'on reprochoit aux *thermolampes* de Lebon, c'est que la lumière qu'on en obtenoit, étoit un peu terne; mais, en purifiant & lavant ce gaz, on en obtenoit une lumière plus blanche & plus vive. Le gaz hydrogène, retiré de la houille, parfaitement purifié, donne une lumière plus blanche & plus vive. A Paris, où la houille est fort chère, on a tenté, avec beaucoup de succès, d'obtenir le gaz hydrogène des graines de plantes oléagineuses, & celui que l'on retire de ces nouvelles substances, produit encore une lumière plus blanche & plus vive que celui de la houille.

THERMOMÈTRE; de θερμος, *chaleur;* μετρον, *mesure;* thermometrum; *thermometer;* s. m. Instrument destiné à indiquer les différens degrés de chaud & de froid, soit dans l'air, soit dans les différentes substances dans lesquelles il est placé.

Tous les corps de la nature augmentent de volume par la chaleur, & diminuent par le froid. C'est par l'augmentation & la diminution de volume de chaque corps, que l'on apprécie leur température; mais comme il faut pouvoir mesurer cette augmentation & cette diminution de volume, & que tous les corps jouissent de cette propriété, ce n'est donc que par l'augmentation ou la diminution comparée du volume des deux corps, c'est-à-dire, par la différence qui existe entre les deux augmentations & les deux diminutions, que l'on juge de la température.

Ces deux corps peuvent être, ou deux solides, ou deux liquides, un solide & un liquide, un solide & un fluide élastique; mais, dans tous les cas, l'un des corps doit être solide, pour contenir le fluide avec lequel on compare ses augmentations & ses diminutions de volume.

Parmi toutes ces substances, les fluides élastiques, c'est-à-dire, les gaz, semblent être les seuls dont l'augmentation de volume nous paroisse proportionnelle à la quantité de calorique qui se combine avec eux, conséquemment à la température; les solides semblent, au contraire, d'après les expériences de Petit & de M. Dulong, avoir une augmentation croissante avec leur échauffement, & décroissante avec leur refroidissement. Quant aux liquides, leur augmentation croissante varie : près de la température de leur congélation, leurs volumes ne présentent que de foibles augmentations; mais ces augmentations croissent continuellement, jusqu'à ce qu'elles soient arrivées à une température prochaine de leur vaporisation; à ce terme, l'augmentation de volume, pour chaque degré de température, est la plus grande possible. *Voyez* DILATATION DES GAZ, DILATATION DES SOLIDES, DILATATION DES LIQUIDES.

Ainsi, pour indiquer des variations égales de température, les *thermomètres* à air, peuvent être divisés en parties égales. Les *thermomètres* de matière solide, doivent avoir des degrés qui augmentent successivement, mais d'une foible quantité; enfin, les *thermomètres de liquides*, doivent avoir une échelle dont les degrés croissent, d'après une loi déterminée, dépendante de la nature du liquide que l'on emploie.

De tous les liquides que l'on peut employer pour construire des *thermomètres*, le mercure, l'alcool & l'huile de lin, sont ceux dont on a le

plus généralement fait uſage. On emploie l'alcool, pour les *thermomètres* les plus communs, pour ceux qui ne doivent indiquer que des températures peu élevées, telle que celle de l'air. On fait uſage du mercure, pour les *thermomètres* qui doivent indiquer, avec une ſorte d'exactitude, des températures ordinaires & des températures élevées, parce que, de tous les liquides, c'eſt celui dont l'augmentation de volume, de la température de la glace à celle de l'eau bouillante, paroît le mieux s'accorder avec les quantités de calorique qui le pénètrent. L'huile de lin, n'a encore été employée que par Newton, quoique ce liquide jouiſſe de beaucoup d'avantages, principalement celui d'avoir, dans une grande latitude, des augmentations de volume proportionnelles aux températures. *Voyez* THEROMÈTRE A ALCOOL, THERMOMÈTRE A MERCURE, THERMOMÈTRE A HUILE DE LIN.

Pour conſtruire un *thermomètre* avec un liquide, on ſoude un tube bien calibré, A B, *fig.* 1212, à un réſervoir; celui-ci peut-être ſphérique C, cylindrique D, en ſpirale E. Plus le réſervoir a de ſurface, plus promptement le *thermomètre* prend la température du milieu dans lequel il ſe trouve.

On s'aſſure ſi le tube eſt bien calibré, en y introduiſant un peu de mercure; on fait mouvoir cette petite quantité de mercure dans toute l'étendue du tube, & on meſure, avec un compas, dans chaque poſition où elle ſe trouve, la longueur qu'elle occupe; ſi cette étendue eſt égale dans toutes les parties du tube, c'eſt une preuve que le tube eſt bien calibré; ſi cette longueur varie, c'eſt une preuve que le diamètre intérieur du tube eſt inégal. On fait donc, entre tous les tubes, un choix, parmi ceux qui ſont le mieux calibrés & les plus exacts.

On ſoude alors les tubes aux réſervoirs, puis, on les emplit du liquide que l'on veut employer. Pour cela, on chauffe le réſervoir, pour faire dilater l'air qu'il contient, &, pendant qu'il eſt chaud, on plonge l'extrémité ouverte, du tube, dans un réſervoir contenant le liquide; à meſure que l'air du réſervoir ſe refroidit & diminue de volume, le liquide monte dans le tube & parvient dans le réſervoir; alors, on chauffe le réſervoir pour faire vaporiſer le liquide qu'il contient; le réſervoir & le tube ſe rempliſſent de vapeur, laquelle chaſſe l'air qu'elle remplace; on plonge auſſitôt l'ouverture du tube dans le réſervoir de liquide; la vapeur ſe refroidiſſant, forme un vide, le liquide monte pour le remplacer. Souvent, ces deux opérations ſuffiſent pour emplir ſuffiſamment le réſervoir & le tube.

Si, après cette ſeconde opération, & lorſque le tube & le réſervoir ſont refroidis, on juge qu'il n'y a pas aſſez de liquide, on chauffe légèrement, pour faire augmenter le volume du liquide, de la quantité qu'il faut en ajouter, & l'on plonge l'ouverture du tube dans le liquide, juſqu'à ce qu'il y ſoit entré la quantité voulue; &, comme il eſt poſſible que cette colonne de liquide laiſſe, entr'elle & la maſſe, un intervalle rempli d'air, on attache l'extrémité du tube à un fil, & à l'aide d'un mouvement de rotation, dont le bout du fil eſt le centre, & le fil, le tube & le réſervoir, le rayon; les deux forces centripètes & centrifuges, qui réſultent de ce mouvement, rapprochent le liquide du réſervoir, & l'air interpoſé ſort, pour ſe porter vers le centre du mouvement.

Quoique ce mouvement de rotation ſuffiſe, pour chaſſer l'air du *thermomètre* à alcool, dont les tubes ont, ordinairement, une aſſez grande ouverture, pour établir le double courant du liquide entrant & de l'air ſortant, ils ne ſont pas ordinairement ſuffiſans, pour chaſſer l'air des *thermomètres* à mercure, dont les tubes ſont ſouvent très-capillaires, & trop étroits pour que le double courant d'air puiſſe s'établir; dans ce ſecond cas, on ſouffle une ampoule G, *fig.* 1212 (*a*), à l'extrémité A du tube, & l'on fait bouillir le mercure dans le réſervoir D; celui-ci, en s'échauffant, augmente de volume, monte dans l'ampoule qui doit le contenir; la chaleur & l'ébullition chaſſent l'air. Dès que l'on eſt ſûr que le mercure eſt parfaitement purgé d'air, on laiſſe refroidir le réſervoir & le tube, le mercure deſcend & ſe place, ſans laiſſer de ſolution de continuité.

Alors, on s'occupe de la graduation du *thermomètre*; on le plonge dans de la glace fondante, & l'on marque, ſoit avec un filet de verre fondu, ſoit avec un trait rouge, la hauteur du liquide dans le tube; puis, on plonge le réſervoir, ſoit dans l'eau bouillante, ſoit dans la vapeur de l'eau bouillante, & l'on marque avec un fil, ou une diſſolution de cire rouge dans l'alcool, le point d'élévation du liquide; cela fait, on diviſe l'eſpace en un nombre de parties, dépendantes de la diviſion que l'on adopte, c'eſt-à-dire, en 80 parties égales, ſi c'eſt celle de Réaumur; en 180 parties, ſi c'eſt celle de Fahrenheit; en 100 parties, ſi c'eſt celle du *thermomètre* centigrade. *Voyez* GRADUATION, ECHELLE DES THERMOMÈTRES.

Nous devons rappeler ici, que la température de la glace peut être priſe à toutes les preſſions de l'atmoſphère: il n'exiſte donc de difficulté, que ſur la manière de prendre cette température: les uns veulent que ce ſoit au moment où la glace fond, c'eſt-à-dire, dans un vaſe contenant de l'eau & de la glace en fuſion; d'autres veulent que l'on emploie la neige fondante; d'autres, enfin, le moment où la glace ſe congèle. De ces trois modes, celui que l'on préfère, eſt l'immerſion dans l'eau contenant de la glace pilée & en état de fuſion.

Si la température de la glace fondante peut

être prise avec autant de facilité, il n'en est pas de même de celle de l'eau bouillante. L'ébullition de l'eau se fait à des températures différentes, selon le degré de pression que ce liquide éprouve. A Paris, on prend la température de l'eau bouillante à une pression de vingt-huit pouces.

Rarement les *thermomètres* à alcool indiquent la température de l'eau bouillante, non, parce que l'alcool entre en ébullition à une pression beaucoup au-dessous, puisqu'il bout à 65 degrés du *thermomètre* de Réaumur, car on peut lui faire supporter la température de l'eau bouillante, en le fermant hermétiquement; mais, parce que sa graduation, en parties égales, présenteroit de trop grandes différences avec celle du *thermomètre* à mercure. Comme on ne construit ordinairement ces instrumens que pour mesurer les températures habituelles de l'atmosphère, on se contente de les graduer à la température de 40° environ; pour cela, on les plonge, d'abord, dans de la glace fondante, pour marquer leur zéro; puis, dans un bain médiocrement échauffé, dans lequel est plongé un *thermomètre* à mercure, on marque le point du tube où le liquide arrive, lorsque la hauteur, dans le *thermomètre* à mercure, indique un nombre de degrés juste, & l'on divise l'espace sur le *thermomètre* à alcool, en autant de parties, à partir du point de la glace fondante, que le *thermomètre* à mercure en indiquoit. Mieux vaudroit cependant, pour rendre ces *thermomètres* comparables, que la température au-dessus de zéro fût la même pour tous.

Quelques physiciens ferment hermétiquement le haut du tube, pour empêcher l'action de la pression de l'air sur la colonne du liquide; mais, comme les liquides sont sensiblement incompressibles, cette fermeture ne peut servir qu'à empêcher l'évaporation du liquide, qui peut avoir lieu lorsque le bout supérieur du tube reste ouvert.

Il en est, de l'invention du *thermomètre*, comme de celle de tous les instrumens utiles; chacun se la disputa; lorsque son utilité fut bien reconnue; on l'attribua, d'abord, au célèbre théologien Sarpi, né en 1552; au célèbre médecin Santorius, né en 1560; à Galilée, né en 1564; à Drebel, né en 1567; enfin, à Borelli, né en 1608. Quel que soit celui de ces hommes illustres qui inventa le *thermomètre*, ce qu'il y a de positif, c'est que celui de Drebel est le seul qui nous soit reste. Ce *thermomètre* se composoit d'un tube de verre, fermé par un bout, AB, *fig.* 1213; l'extrémité ouverte du tube étoit plongée dans un vase C, rempli d'un liquide coloré; d'Alencé prétend que le tube étoit terminé par une boule D.

A ce *thermomètre*, qui avoit le défaut d'être influencé par la pression de l'air & par la chaleur, succéda le *thermomètre* de Florence, composé d'un tube AB, *fig.* 1213 (*a*), terminé par une boule C. On emplissoit la boule & le tube d'une liqueur colorée, & à partir d'un point H, arbitraire, on traçoit des divisions également arbitraires, au-dessus & au-dessous de cette marque.

Dans les uns & les autres de ces *thermomètres*, rien n'étoit comparable. Renold paroît être le premier qui proposa de construire des *thermomètres comparables*. Son point de départ étoit la glace fondante, & ses graduations intermédiaires, les hauteurs auxquelles le liquide s'élevoit, dans le tube correspondant à 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, parties d'eau bouillante, avec 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, parties d'eau au degré de la congélation.

Vint ensuite Newton, qui construisit un *thermomètre* d'huile de lin, en prenant, pour degrés comparables, plusieurs points: 1°. la glace fondante; 2°. le corps humain; 3°. la fusion de la cire; 4°. l'ébullition de l'eau; 5°. la fusion de différens mélanges de plomb, d'étain & de bismuth; 6°. la fusion du plomb.

Amontons construisit son *thermomètre*, ABC, *fig.* 1213 (*b*), avec un tube recourbé ABC, à l'extrémité duquel il souda une boule de verre D; il mit du mercure dans le tube & dans la boule, de manière qu'il resta, dans cette dernière, une portion d'air comprimé. Il plongeoit cet instrument dans l'eau bouillante, & le point H, où le mercure montoit, tant par l'augmentation du volume de l'air, que par celui du mercure, lui servoit de point de départ. Ce *thermomètre* a, comme celui de Drebbel, le défaut d'être influencé par la pression de l'air, mais à un moindre degré.

Fahrenheit proposa ensuite son *thermomètre* de mercure; ses deux termes extrêmes étoient le plus grand froid obtenu à Dantzick, qu'il représentoit par le froid que produit un mélange de parties égales de neige & de muriate d'ammoniaque; il marquoit 0 à ce froid, & 212 à l'ébullition de l'eau. La congélation de l'eau répondoit, dans ce *thermomètre*, à 32 degrés.

Réaumur imagina alors son *thermomètre* comparable, en emplissant une boule, surmontée d'un tube, d'une quantité d'alcool, qu'il estimoit 1000 parties; il plongeoit cet instrument dans de la glace, & il marquoit 0 au point où l'alcool parvenoit, puis, il ajoutoit successivement un quatre-vingtième du volume primitif, & chaque addition indiquoit un degré. L'alcool dont il se servoit, contenoit une proportion d'eau telle, que son volume augmentoit de $\frac{80}{1000}$, en passant de la température de la glace à celle de l'eau bouillante.

Depuis les températures de la glace & de l'eau bouillante, ont été prises pour terme de comparaison; mais, au lieu de se servir d'alcool, on a fait usage de mercure: l'espace entre ces deux termes, a été divisé en 80 parties égales. Malgré le changement de liquide, on a conservé à ce *thermomètre* le nom de *thermomètre de Réaumur*.

Délisle remplit la boule & le tube de son *thermomètre* avec du mercure, en tenant compte du poids du mercure employé; exposant son *thermomètre* à l'action de l'eau bouillante, il pèse la quantité qui en est sortie. Considérant cette portion comme *n* de dix-millième de la masse, il divise l'espace vide du tube, lorsque l'instrument est revenu à sa température primitive, en autant de parties qu'il y a de dix millièmes de la masse dans la partie sortie pendant l'ébullition.

Plusieurs physiciens ont cherché, depuis, à perfectionner les *thermomètres*; soit dans leurs formes, leur construction, la manière de déterminer les températures extrêmes; soit, enfin, dans le mode de graduation. Nous allons examiner, succinctement, les principaux *thermomètres* dont on a fait & dont on fait usage.

Thermomètre a air. *Thermomètre* composé d'un tube de verre seul, parfaitement calibré, A B, *fig.* 1214, ou d'un tube bien calibré, terminé par une boule C. Ces deux tubes ont une ampoule à leur extrémité supérieure A.

Dans l'un & l'autre de ces instrumens, on place une petite bulle de mercure D, que la variation dans la température de l'air fait monter ou descendre, & indique, par ce moyen, le degré de chaleur du milieu dans lequel l'instrument est placé.

Pour graduer ce *thermomètre*, on le plonge d'abord dans l'eau bouillante; l'air augmente de volume, & chasse la bulle de mercure jusque dans l'ampoule; alors on le laisse refroidir, la bulle entre dans le tube, on plonge l'instrument dans la glace fondante, la bulle descend, s'arrête, on marque le point; comme, d'après les expériences de Gay-Lussac, l'air augmente de 375 millièmes de son volume, en passant de la température de la glace à l'eau bouillante, il s'ensuit que, la longueur du tube, depuis la naissance de l'ampoule, jusqu'à la position de la bulle, à la température de la glace, contient 375 parties, lorsque le volume du reste du tube en contient mille : divisant donc cet espace en 375 parties, chacune de ces parties seroit des millièmes du volume de l'air à zéro.

Mais comme ces *thermomètres* sont soumis à deux influences, 1°. celle de la température, 2°. celle de la pression de l'air, & comme on desire ne connoître que l'indication de la température, il est nécessaire de corriger, dans ces instrumens, l'influence de la pression de l'air.

Il suffit, pour cet effet, & pour rendre tous ces *thermomètres* comparables, de les construire à une pression constante, à 28 pouces, par exemple, & alors, dans toutes les observations, la pression qui existe, comparée à celle de 28 pouces, étant connue, le volume de l'air comprimé, étant en raison inverse des pressions qu'il supporte, on peut corriger le nombre de degrés indiqué, & les ramener à celui de la pression de 28 pouces, par un simple calcul. Soit P, la pression à 28 pouces, p la pression au moment de l'observation : 1000 $+ n$, le nombre de degrés observés, on aura $P : p :: 1000 + n : 1000 + x$; donc $x = \left(\frac{p}{P} 1000 + n\right) - 1000$, & x sera la *température* à la pression constante de 28 pouces.

Thermomètre a alcool. *Thermomètre* composé d'un tube de verre soudé sur un réservoir, & le tout rempli d'alcool.

Dans cet instrument, on trace la température 0, en le plongeant dans la glace fondante; puis celle du degré d'un bain, évalué au *thermomètre à mercure*, 40 par exemple, & l'on divise l'espace en autant de parties, que le *thermomètre à mercure* indique de divisions. *Voyez* Thermomètre.

Ces sortes d'instrumens, quoique comparables entr'eux, ont le défaut d'indiquer des températures, qui ne sont pas proportionnelles aux quantités de calorique qui les pénètrent, & ils ne correspondent, aux degrés du *thermomètre à mercure*, qu'aux deux graduations extrêmes, c'est-à-dire, zéro, & celle de la température du bain. Cependant, ce sont les instrumens le plus généralement employés, parce qu'ils sont plus commodes à construire, & que la graduation se voit avec plus de facilité.

Non-seulement ces *thermomètres* ne peuvent être comparés au *thermomètre à mercure*, mais il est rare qu'ils soient, même, comparables entr'eux. Ils ont bien un point de comparaison, celui de la glace fondante; mais le second varie, suivant la température du bain dans lequel le *thermomètre* est plongé, pour obtenir le terme élevé, & il est rare que cette température soit la même. Or, quelque différence qui existe dans la température de ce second terme, comparé à celle du *thermomètre à mercure*, qui sert d'étalon, cette différence influe d'une manière considérable, sur la température indiquée, par la division de l'echelle en parties égales, parce que la loi d'augmentation de l'alcool, pour chaque quantité de calorique égal, présente, pour chaque degré intermédiaire, des rapports différens; d'ailleurs, les alcools eux-mêmes, que l'on emploie, sont rarement semblables, & des différences entre les alcools, en apportent dans la loi que l'augmentation de leur volume présente.

Thermomètre a esprit-de-vin. *Thermomètre* construit avec de l'esprit-de-vin. *Voyez* Thermomètre a alcool.

Thermomètre a huile. Instrument pour mesurer la chaleur, dans lequel on emploie l'huile, à la place du mercure ou de l'alcool.

Newton a construit un *thermomètre* avec ce liquide; il en a observé la marche avec soin, &

quoiqu'il puisse être préférable à celui d'*alcool*, cependant, la difficulté de construction qu'il présente, a empêché que l'on en ait fait usage. *Voy.* THERMOMÈTRE DE NEWTON.

THERMOMÈTRE A INDEX Instrument imaginé par Lemaître, pour indiquer les *maxima* & les *minima* de température.

Cet instrument se compose d'un tube recourbé *a b c d*, *fig.* 1215, soudé à un réservoir cylindrique *g*. La partie *g a b y*, est remplie d'alcool; celle *y e z*, est pleine de mercure. Sur les deux extrémités de la colonne de mercure *y*, *z*, sont des petites flèches de fer bronzé *p m*, *fig.* 1215 (*a*), après lesquelles sont deux petits fragmens de cheveu ou de crin *n*, *o*. Lorsque, par la variation dans le volume de l'alcool, l'une ou l'autre branche de mercure monte, la flèche monte avec ce liquide; mais, dès que le mercure descend, la flèche reste suspendue. On peut donc juger, par la position de la flèche, de l'augmentation ou de la diminution de la colonne de l'alcool.

Pour ramener les petites flèches, sur la surface du mercure, on fait usage d'un barreau aimanté un peu fort.

Si, au lieu d'alcool, on eût rempli cet instrument avec de l'air, ou de l'huile de lin, sa graduation auroit été plus sensiblement proportionnelle à la température.

Il est inutile d'observer, que les variations que la colonne de mercure éprouve, exercent une influence sur la graduation de l'instrument, ou mieux, sur la température qu'il indique.

Ainsi, ce *thermomètre* fait connoître, dans la partie *y* de l'instrument, les variations dans la température produites par l'augmentation ou la diminution de volume de l'alcool, ou de la liqueur qui se trouve dans le réservoir & dans le tube *a b y*, tandis que la graduation indiquée dans la partie *z*, indique les variations dans le volume des deux liquides, celui du réservoir & du tube *a b y*, plus celui du tube *y e z*. Cet instrument ne peut être employé, avec avantage, qu'en faisant usage d'une table de correction, qui ramène la graduation dans les deux points, à celle qui auroit lieu à un seul des points, soit *y*, soit *z*.

THERMOMÈTRE A MERCURE. *Thermomètre* formé d'un tube de verre bien calibré, soudé à un réservoir à boule, à cylindre ou à spirale.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, pour fabriquer ces *thermomètres*, on chauffe le réservoir, puis, on plonge, dans du mercure, le bout ouvert du tube; ce liquide y monte; à mesure que l'air se refroidit, il en entre dans le réservoir; comme il reste du mercure dans le tube, on attache le bout du tube à une ficelle, on fait tourner le *thermomètre* en tenant la ficelle; le mercure, par ce mouvement, entre dans le réservoir; alors, on fait chauffer ce réservoir, on y fait bouillir le mercure, celui-ci se vaporise, chasse l'air : lorsque le réservoir & le tube sont remplis de vapeur de mercure, on plonge de nouveau, le bout ouvert du tube, dans le mercure, la vapeur se condense, le mercure la remplace, & le réservoir & le tube s'emplissent de ce liquide, si tout l'air en a été chassé.

On soude une ampoule au bout du tube, on fait bouillir de nouveau le mercure, celui-ci remonte en partie dans l'ampoule; lorsque le mercure, le réservoir & le tube sont bien purgés d'air par l'ébullition, on laisse refroidir, on plonge l'instrument dans la glace, on le plonge ensuite dans l'eau bouillante, à une pression de 28 pouces; & si ces deux termes sont tellement placés sur le tube, qu'il reste un espace de chaque côté, assez grand, pour indiquer de grands froids ou de grandes chaleurs, on gradue l'instrument selon l'échelle que l'on a adoptée : dans le cas où l'espace inférieur ne seroit pas assez long, pour indiquer de grands froids, on feroit rentrer du mercure en chauffant un peu, & plongeant l'ouverture supérieure du tube dans le mercure; puis, par un mouvement de rotation, on réunit à la masse la petite portion de mercure entré; si le point de congélation est trop haut, on fait sortir un peu de mercure, en chauffant fortement le réservoir, puis on trace les deux températures extrêmes & l'on gradue l'instrument.

De tous les *thermomètres*, celui à mercure paroît être l'instrument dans lequel, les augmentations de volume s'accordent le mieux, avec les quantités de calorique qui le pénètrent, & cela, dans toute l'étendue des observations ordinaires; c'est-à-dire, depuis la température de la glace, jusqu'à celle de l'eau bouillante; mais, au-delà, en dessus & en dessous, l'augmentation de volume ne suit plus aussi exactement la même proportion.

On s'est assuré de cette vérité, en formant des températures artificielles, par des mélanges d'eau à la glace & d'eau bouillante, en diverses proportions. Le *thermomètre à mercure*, plongé dans les mélanges, a toujours marqué, à peu de chose près, la température moyenne de ces mélanges; on s'en est encore assuré, en comparant la marche du *thermomètre à air*, avec celle du *thermomètre à mercure*, dans une suite de températures variables. *Voyez* les *Recherches sur les modifications de l'atmosphère*, par Duluc, sect. 422 & suivantes, & les expériences de Petit & de M. Dulong, dans les *Annales de Physique & de Chimie*, t. VII & VIII.

Indépendamment de cette première cause, qui doit faire préférer le *thermomètre à mercure* à celui des autres liquides, il en est encore plusieurs autres, tels que : 1°. de tous les liquides, le mercure est celui qui est le plus facile à purger d'air; 2°. il est également, de tous les liquides, le plus propre à mesurer de grandes différences de chaleur; 3°. ce liquide se conforme, plus promptement que les autres, aux variations de la chaleur; 4°. tous les mercures purifiés ont la même marche, par les mêmes variations de chaleur, &c.

Thermomètre a piquet. *Thermomètre* A B, *fig.* 1217, enfermé dans un piquet de bois C D, duquel on peut le retirer, & dans lequel on peut le mettre, à l'aide d'une virole E F, qui sert à fermer le trou dans lequel est placé le *thermomètre.*

Cet instrument, dont on trouve la description dans le XVIIe. volume des *Annales des Arts & Manufactures*, page 225, a été imaginé par M Reignier, pour prendre la température de la terre à diverses profondeurs, & même pour être placé, soit dans des chaudières, soit dans d'autres vases, dans lesquels on manipule.

Thermomètre centigrade. *Thermomètre* dans lequel la division de l'échelle est de 100 parties, entre la température de la glace & celle de l'eau bouillante. *Voyez* Thermomètre.

Thermomètre comparable. *Thermomètre* dont la marche, comparée à la graduation, indique les mêmes degrés que les autres *thermomètres*.

Rien ne seroit plus facile que de construire des *thermomètres comparables*, si l'on faisoit usage du même verre & du même liquide; il suffiroit de déterminer deux termes constans de température, les marquer sur chaque instrument, & diviser l'espace entre ces deux termes, en parties égales. C'est ce qui a lieu dans les *thermomètres à mercure*, lorsque les tubes sont bien calibrés, & que les deux termes de la glace, & de l'eau bouillante, ont été pris avec beaucoup de soin.

Mais il n'en est pas de même lorsqu'on compare un *thermomètre* d'un liquide avec un *thermomètre* d'un autre liquide, chaque liquide suivant une loi différente d'augmentation de volume, par des quantités égales de calorique; la graduation en parties égales, de ces différens *thermomètres*, doit nécessairement indiquer des températures différentes, quoique les deux points pris, comme termes de comparaison, soient les mêmes; d'où il suit, qu'il seroit difficile, pour ne pas dire impossible, que ces *thermomètres* fussent comparables. Il y a plus, c'est que deux *thermomètres* d'un même liquide, ayant pour premier point de comparaison la glace fondante, & pour second point deux températures différentes, prises sur le *thermomètre à mercure*, ne sont plus comparables, quoique leur division, entre les deux termes de comparaison, soit bien celle indiquée par le *thermomètre à mercure.* Voyez Thermomètre a alcool.

Pour obtenir des *thermomètres comparables*, quelle que soit la nature des liquides que l'on emploie, on peut employer cette méthode de M. Hassenfratz. Prenez plusieurs termes de températures constantes, tels, par exemple, que la solidification du suif, la solidification de la cire, l'ébullition de l'eau, à une pression constante; la solidification de divers mélanges de plomb, d'étain & de bismuth; plonger chaque *thermometre* dans ces températures constantes, & marquer, sur les tubes, la hauteur à laquelle le liquide parvient, puis mener une ligne droite A B, *fig.* 633; rapporter sur cette ligne des longueurs A C, A D, A E, A F, A B, &c., égales au nombre de degrés où ces températures ont été prises, sur un *thermomètre à air*, ou *à mercure;* puis élever des perpendiculaires C G, D H, E I, F K, B L &c.; porter, sur ces lignes, les hauteurs indiquées sur le tube à chaque température, & décrire la courbe A M N O P Q; diviser ensuite la ligne A B, en parties égales correspondantes aux températures qu'elle indique; élever des perpendiculaires de ces points de division, & prendre la longueur de ces perpendiculaires pour les rapporter sur l'échelle, à partir du point zéro; ces longueurs formeroient des échelles, dans lesquelles les divisions seront inégales, mais elles indiqueront des températures égales sur chaque *thermomètre*, puisque ces inégalités dépendront, positivement, de la loi de la dilatation de chaque liquide. *Voyez* Dilatation, Comparable (Echelle).

Sage, de Genève, & plusieurs autres physiciens, ont proposé, pour obtenir des *thermomètres comparables*, de fixer d'abord les deux termes extrêmes, de la congélation, & de l'ébullition de l'eau à une pression donnée; puis, de plonger l'instrument dans des mélanges d'eau bouillante & à la glace, dans des proportions données, & de marquer, comme température de l'instrument, la température moyenne du mélange.

Ce mode, praticable dans tous les pays, paroît être applicable à tous les liquides & à tous les tubes. Nous allons donner ici les tables des rapports d'eau à zéro & d'eau bouillante, qu'il faut mélanger, pour obtenir des températures successives de 5 en 5 degrés.

Pour le thermomètre de Réaumur.

Proportion d'eau à la glace.	Proportion d'eau bouillante.	Degrés moyens.
16 part.	0 part.	0°
15	1	5
14	2	10
13	3	15
12	4	20
11	5	25
10	6	30
9	7	35
8	8	40
7	9	45
6	10	50
5	11	55
4	12	60
3	13	65
2	14	70
1	15	75
0	16	80

Pour le thermomètre centigrade.

Proportion d'eau		Degrés moyens.
à la glace.	bouillante.	
20	0	0°
19	1	5
18	2	10
17	3	15
16	4	20
15	5	25
14	6	30
13	7	35
12	8	40
11	9	45
10	10	50
9	11	55
8	12	60
7	13	65
6	14	70
5	15	75
4	16	80
3	17	85
2	18	90
1	19	95
0	20	100

Quoique cette progreſſion de cinq en cinq degrés, pour graduer les *thermomètres*, ſoit ſuffiſante ; ſi cependant on vouloit graduer de degré en degré, on pourroit, pour la graduation de Réaumur, mélanger 79 deg. d'eau froide, 1 deg. d'eau bouillante, pour obtenir 1 deg. ; 78 & 2, pour 2 degrés ; 77 & 3, pour 3 degrés, & cela, ſucceſſivement. Pour le *thermomètre* centigrade, 99 d'eau à la glace, 1 d'eau bouillante, pour 1 degré ; 98 & 2, pour 2 deg. ; 97 & 3 pour 3 deg., & cela, ſucceſſivement. D'où l'on voit, que pour une graduation quelconque, il faut que la ſomme des deux quantités d'eau à la glace & d'eau bouillante, ſoit exactement égale à la quantité de degrés totale du *thermomètre*, & que la proportion d'eau bouillante devient le nombre de degrés indiqués.

Ce mode de graduation eſt très-difficile à pratiquer, parce qu'il ſe perd toujours de la chaleur, pendant le temps que l'on fait le mélange, & que l'on prend la température ; auſſi le degré obſervé, eſt-il toujours moindre que le degré moyen du mélange. *Voyez*, à ce ſujet, le volume II des *Recherches ſur les modifications de l'atmoſphère*, par J. A. Duluc.

Si la perte de chaleur d'un corps qui ſe refroidit uniformément, étoit en progreſſion arithmétique, on pourroit encore ſe ſervir de l'obſervation des refroidiſſemens des corps, pour graduer des *thermomètres comparables*, ainſi que l'a fait Newton, pour ſon *thermomètre*. Voyez Thermomètre de Newton.

Thermomètre d'Amontons. *Thermomètre* imaginé par Amontons, pour être ſubſtitué à celui de Drebel.

Ce *thermomètre* ſe compoſe d'un tube recourbé ABC, *fig.* 1213 (*b*), à l'extrémité duquel eſt ſoudée une boule D ; on fait entrer, dans la boule, de l'air en E, puis du mercure.

Dans ſa conſtruction, la quantité d'air entré dans le tube devoit être telle, que l'inſtrument étant plongé dans l'eau bouillante, l'air devoit ſupporter une colonne de mercure de 73 pouces, en y comprenant celle de l'atmoſphère, c'eſt-à-dire, que ſi la preſſion de l'atmoſphère étoit de 28 pouces, la colonne de mercure, dans le tube, qui eſt ſupportée par l'air, devoit être de 45 pouces. Plongé dans la glace fondante, l'air ne devoit plus ſupporter qu'une colonne de 51 pouces & demi, c'eſt-à-dire, 23 pouces & demi, ſans y comprendre la preſſion de la colonne de 28 pouces ; ainſi, la longueur du tube diviſé, devoit être de 21 pouces & demi.

Parmi les inconvéniens de cet inſtrument, on diſtingue, 1°. ſa grande longueur ; 2°. la difficulté de lui faire éprouver, entièrement, les deux températures extrêmes, la congélation & l'ébullition de l'eau ; 3°. la difficulté de le tranſporter ; 4°. le frottement du mercure dans le tube.

Il exigeoit cinq ſortes de correction : 1°. celle de la dilatabilité du mercure ; 2°. la variation dans la poſition du niveau du mercure dans la boule ; 3°. le changement dans le volume ; 4°. la variation dans le poids de l'atmoſphère ; 5°. le changement de poids dans la colonne de mercure.

Ces défauts & ces corrections ont fait promptement abandonner cet inſtrument ; mais, un avantage que l'on a retiré du principe de la conſtruction du *thermomètre d'Amontons*, c'eſt l'uſage des deux températures extrêmes & conſtantes : celle de l'ébullition de l'eau à une preſſion conſtante, & celle de la glace fondante.

Thermomètre de Delisle. Inſtrument conſtruit par Deliſle, pour meſurer les températures.

Son *thermomètre* étoit compoſé d'une boule ſoudée à un tube ; il peſoit l'inſtrument vide, empliſſoit la boule de mercure, & le peſoit, pour avoir le poids du mercure contenu ; il rempliſſoit enſuite le tube de mercure, le peſoit. Il avoit, par ce moyen, 1°. le poids total du mercure, puis, celui que le tube contenoit, & qui indiquoit la proportion de volume entre les deux parties. Il plongeoit ſon *thermomètre* dans l'eau bouillante, & recueilloit, exactement, la quantité de mercure qui ſortoit, & la peſoit ; le poids reſtant étant conſidéré comme mille, il étoit facile de déterminer combien le poids de mercure

mercure forti, formoit de millièmes du tout; alors il divisoit l'efpace, après le refroidiffement, en autant de parties que le mercure forti, contenoit de millièmes. Par ce moyen, Delifle formoit des *thermomètres* comparatifs, en n'employant qu'un feul terme conftant; il eft facile de voir, cependant, que leur graduation pouvoit éprouver quelque variation, felon la température à laquelle le *thermomètre* avoit été conftruit : le point de départ de fa graduation, portoit le terme fixe de zéro.

Comme il étoit bon, pour comparer les échelles de fon *thermomètre*, avec celles des autres *thermomètres* à mercure, de déterminer la valeur des degrés, Martine rapporte, qu'ayant expofé à la congélation de l'eau, plufieurs *thermomètres* conftruits par Delifle, il avoit trouvé que ce rapport correfpondoit à 150 degrés. Ducreft, qui a fait, avec beaucoup de foin, des expériences femblables à celles de Delifle, a trouvé, que la congélation de l'eau correfpondoit au 154e. degré de l'échelle de Delifle.

Thermomètre de Drebel. Inftrument conftruit par Drebel, pour mefurer les températures.

C'étoit, tout fimplement, un tube A B, *fig.* 1213, furmonté d'une boule D; ce tube étoit plongé dans un vafe contenant de l'eau colorée; on échauffoit un peu la boule, pour faire fortir de l'air, & le liquide remontoit après le refroidiffement; la hauteur H, à laquelle le liquide remontoit, à une température moyenne, étoit regardée comme le zéro de l'échelle. On traçoit des divifions arbitraires, & l'on nommoit, *degré de froid*, tout ce qui étoit au-deffus, & *degré de chaud*, tout ce qui étoit au-deffous de H.

Il eft facile de voir combien ce *thermomètre*, qui eft un des premiers dont on ait fait ufage, étoit défectueux : 1°. il étoit influencé par deux caufes, la chaleur & la preffion de l'air; 2°. la vapeur qui fe formoit ou fe détruifoit par la chaleur & le froid, influoit également fur la hauteur du liquide; 3°. il n'avoit aucun point fixe; 4°. fa graduation étoit arbitraire; donc, rien n'étoit comparable dans deux inftrumens femblables.

Thermomètre de Fahrenheit. Inftrument formé d'un tube, foudé fur une boule de verre, & rempli de mercure, inventé par Fahrenheit, pour mefurer la température. *Voyez* Thermomètre a mercure.

Ce qui diftingue le *thermomètre de Fahrenheit* des autres *thermomètres* à mercure, c'eft fa graduation. Il avoit pris pour fon zéro la température des hivers de Dantzick, qu'il croyoit pouvoir être remplacée, par la température produite, en mélangeant parties égales de neige, ou de glace pilée, & de fel ammoniac. Le fecond terme étoit celui de l'ébullition de l'eau. L'efpace entre ces deux termes étoit divifé en 212 parties égales.

En comparant cet inftrument avec le *thermomètre* à mercure, connu fous le nom de *Réaumur*, on a trouvé que la congélation de l'eau, répondoit à 32 degrés; ainfi, l'intervalle entre les deux températures, de la congélation & de l'ébullition de l'eau, étoit de 180 degrés. *Voyez* Thermomètre.

Thermomètre de Florence. Inftrument imaginé par l'Académie del Cimento, pour mefurer la température des corps.

C'étoit un tube de verre AB, *fig.* 1213 (*a*), terminé par une boule C; on empliffoit la boule, puis le tube, jufqu'à la moitié de fa longueur, d'alcool coloré; on foudoit la partie fupérieure A, du tube, on marquoit zéro au milieu du tube, on divifoit les parties fupérieure & inférieure en 100 parties chacune.

Tout étant arbitraire dans cette conftruction, il eft impoffible de reconnoître les températures indiquées par ces *thermomètres*.

Thermomètre de Gay-Lussac. Inftrument imaginé par Gay-Luffac, pour indiquer les *maxima* & les *minima* de température.

Cet inftrument fe compofe d'une boule A, *fig.* 1217, terminée par un tube, à l'extrémité duquel eft un trou capillaire; la boule peut être remplie d'eau falée ou de tout autre liquide.

C D eft un tube d'un large diamètre, maftiqué en E & en D, ou autour du tube B H. Il eft rempli de mercure de F en E.

Voici comment on fe fert de ce *thermomètre*.

Suppofons que la boule A, ainfi que le tube C D, foient remplis d'eau falée, à la température de 20°; on mettra du mercure dans le tube C D, de F en E, qui, à caufe de la capillarité du trou B, ne pourra pénétrer dans la boule. Si la température du milieu, dans lequel l'appareil eft plongé, s'abaiffe, il fe fera un vide dans la boule; le mercure le remplira & formera la goutte A, au fond de la boule. Lorfque tout l'effet fera produit, on retirera le mercure du tube C D, ou on fera fortir celui qui étoit entré dans la boule, en la renverfant & en la chauffant un peu. Le mercure reçu dans le tube gradué G, *fig.* 1217 (*a*), indiquera l'abaiffement de température réelle, au-deffous du point duquel on eft parti.

Maintenant, pour connoître la valeur des degrés du tube G, que nous fuppofons ici égaux & arbitraires, on portera l'appareil, difpofé comme il a été dit, d'une température connue à une autre, & l'on mefurera, avec le tube G, le mercure qui fe fera précipité dans la boule.

Si l'on veut que les degrés de ce tube soient des degrés centigrades, on marquera la hauteur à laquelle le mercure s'élevera, on divisera la portion correspondante du tube, en un nombre de parties, égales à celui des degrés qui indiquera la variation de température, à laquelle l'appareil a été exposé.

Cet appareil nous paroît, particulièrement, propre à faire connoître la température des lacs & des mers, à de grandes profondeurs. *Voyez* THERMOMÈTRE A INDEX.

THERMOMÈTRE DE LAMBERT. Instrument imaginé par Lambert, pour mesurer les températures.

C'est un *thermomètre à air*, analogue à celui d'Amontons, mais qui en diffère essentiellement par la graduation, puisque Lambert le divise en 370 parties, depuis la hauteur du mercure, à la température de la glace, jusqu'à celle de la température de l'eau bouillante. Le nombre 370 a été pris, parce que Lambert s'étoit assuré, par des expériences préliminaires, que l'air augmentoit de 0,375, en passant de la température de la glace à celle de l'eau bouillante.

Il est facile de voir, que ce *thermomètre* partage tous les défauts & les inconvéniens de celui d'Amontons, qu'il exige les mêmes corrections. *Voyez* THERMOMÈTRE D'AMONTONS.

THERMOMÈTRE DE MICHELI DUCREST. *Thermomètre* à alcool, dont les deux termes sont, 1°. la température des caves de l'Observatoire, pour le zéro; 2°. celui de l'ébullition de l'eau. L'espace entre ces deux termes est divisé en cent parties égales. *Voyez* THERMOMÈTRE A ALCOOL.

Pour obtenir la température de l'ébullition de l'eau, Micheli soudoit, à l'extrémité supérieure de son tube, une petite boule; alors, le liquide étoit retenu, & il supportoit cette température.

THERMOMÈTRE DE NEWTON. Instrument construit par Newton, pour mesurer les températures.

Ce *thermomètre* est composé, comme tous les autres, d'un tube soudé à une boule; il en diffère, en ce que Newton s'est servi d'huile de lin colorée, & que sa graduation est formée, d'après la marche de la dilatation de l'huile, & qu'elle est fixée par des températures constantes. Ce savant s'étoit assuré de la loi de la dilatation, comparée aux degrés de chaleur, en observant la diminution de volume de l'huile, dans un *thermomètre* placé sur un corps chaud, & en comparant cette diminution de volume aux temps de refroidissement. Nous allons présenter le tableau qu'il a publié, des degrés de chaleur indiqués par son *thermomètre*, & les températures constantes qu'il indique.

Échelle de degrés de chaleur & de froid, par Isaac Newton.

DEGRÉS DE CHALEUR		
égaux.	en raison géométriq.	constans.
0	....	Chaleur de l'air, pendant l'hiver, lorsque l'eau commence à se congeler. On connoît ce degré, en plaçant un *thermomètre* dans la neige comprimée, au moment où elle commence à se fondre.
0,1 & 2	....	Chaleur de l'air, pendant l'hiver.
2,3 & 4	....	Chaleur de l'air, pendant le printemps, l'été & l'automne.
4,5 & 6	....	Chaleur de l'air, pendant l'été.
1	....	Chaleur de l'air, à la mi-juin.
12	1	C'est la plus grande chaleur que marque le *thermomètre*, lorsqu'il est en contact avec le corps humain; c'est à peu près la chaleur de l'oiseau qui couve.
$14\frac{2}{11}$	$1\frac{1}{4}$	C'est à peu près la plus grande chaleur de l'eau, que la main puisse supporter, en l'agitant sans cesse. C'est encore la chaleur du sang récemment répandu.
17	$1\frac{1}{2}$	C'est la plus grande chaleur de l'eau que la main, sans s'agiter, puisse supporter longtemps.
$20\frac{2}{11}$	$\frac{3}{4}$	Chaleur de l'eau dans laquelle la cire fondue, qui surnage, se durcit en se refroidissant, & cesse d'être diaphane.
24	2	Chaleur lorsque la cire qui surnage, se liquefie en s'échauffant, & reste fondue sans ébullition.
$28\frac{8}{11}$	$2\frac{1}{4}$	Chaleur où la cire se fond, & l'eau commence à bouillir.
34	$2\frac{1}{2}$	Chaleur où l'eau bout fortement, & où le mélange de deux parties de plomb, trois parties d'étain & cinq de bismuth se durcit, en se refroidissant. L'eau commence à bouillir à la chaleur

Degrés de chaleur		
égaux.	en raison géométriq.	constans.
		33, & en bouillant, elle produit à peine une chaleur de 34½. Le fer, lorsqu'il se refroidit, & qu'il n'a plus que 33 ou 36° de chaleur, cesse d'exciter l'ébullition de l'eau chaude, qu'on répand sur lui goutte à goutte; lorsque l'eau est froide, le fer cesse d'en exciter l'ébullition, lorsqu'il n'a plus que 37° de chaleur.
40 4/11	2 ¾	C'est la plus grande chaleur où le mélange d'une partie de plomb, quatre parties d'étain & cinq parties de bismuth se fond en s'échauffant, & reste constamment liquide.
48	3	C'est la moindre chaleur où un mélange d'un égal nombre de parties d'étain & de bismuth se fond. Ce mélange se coagule, en se refroidissant, à 47 degrés.
57	3 ¼	Chaleur où le mélange de deux parties d'étain & d'une partie de bismuth commence à se fondre, ainsi que le mélange de trois parties d'étain & de deux parties de plomb; mais, le mélange de cinq parties de plomb & deux parties de bismuth, se durcit en se refroidissant à ce degré de chaleur. Il en est de même d'un mélange du même nombre de parties de plomb & de bismuth.
68	3 ½	C'est la moindre chaleur où un mélange, d'une partie de bismuth & de huit parties d'étain commence à se fondre; l'étain se fond à 72 degrés de chaleur, & se durcit, en se refroidissant, à 70°.
81	3¾	Chaleur où le bimuth se fond, ainsi que le mélange de quatre parties de plomb & d'une partie d'étain; mais le mélange en fusion de cinq parties de plomb & d'une partie d'étain, se refroidit & se durcit à ce degré de chaleur.
96	4	C'est le moindre degré de chaleur où le plomb commence à se fondre; le plomb, en s'échauffant, se fond à 96 ou 97°, & en se refroidissant, il se durcit à 95.
114	4 ¼	Chaleur où les corps ignés, en se refroidissant, cessent de donner de la lumière dans les ténèbres; réciproquement, ces mêmes corps, en s'échauffant, commencent à luire dans l'obscurité. A ce degré de chaleur, un mélange d'une partie d'étain & de régule de mars, commence à se durcir en se refroidissant; il en est de même de sept parties de régule.
156	4 ½	Chaleur où les corps ignés brillent dans les ténèbres de la nuit, & jamais dans le crépuscule. A cette chaleur, le mélange d'une partie de régule de mars & d'une partie de bimuth, se durcit en se refroidissant. Il en est de même d'un mélange de cinq parties de régule de mars & d'une partie d'étain. Le régule se durcit à 146°.
162	4 ¾	Chaleur où les corps ignés brillent, d'une manière sensible, dans le crépuscule, très-peu avant le lever du soleil, & très-peu après son coucher; mais nullement dans la grande lumière du jour, ou du moins très peu.
192	5	Chaleur de la braise, dans un petit feu, entretenu avec des fossiles bitumineux, sans le secours d'un soufflet. C'est aussi la chaleur qu'acquiert le fer rougissant, placé dans le feu. La chaleur d'un petit feu de cuisine, entretenu avec du bois, est un peu plus grande: elle est de 200 à 210°. La chaleur d'un grand feu est encore plus grande, surtout s'il est excité par des soufflets.

Ce thermomètre, qui a été construit en 1701,

un an avant celui d'Amontons, conſtruit en 1702, & ſept ans avant celui de Fahrenheit, conſtruit en 1709, eſt remarquable, en ce qu'il indique pluſieurs températures conſtantes, dans leſquelles ſont celle de la congelation de l'eau, & celle de l'eau bouillante, que l'on adopta enſuite.

Comme le nombre de degrés, depuis la glace juſqu'à l'eau bouillante, dans le *thermomètre de Newton*, eſt de 34 degrés; de 80 dans le *thermomètre* de Réaumur; de 100, dans le *thermomètre* centigrade; de 180, dans le *thermomètre* de Fahrenheit; il s'enſuit que, 1 degré du *thermomètre de Newton*, correſpond à $2\frac{6}{17}$, du *thermomètre* de Réaumur; à $2\frac{16}{17}$, du *thermomètre* centigrade; à $5\frac{5}{17}$, du *thermomètre* de Fahrenheit.

L'huile de lin bout à 107,7 degrés du *thermomètre de Newton*, ce qui correſpond à 252,44 degrés du *thermomètre* de Réaumur. Le mercure entre en ébullition à 279,11, du même *thermomètre*; d'où il ſuit que le *thermomètre de Newton*, peut être auſſi propre que celui de mercure, à meſurer les hautes températures.

Comme l'huile de lin bout à 117,7 degrés Newton, tout porte à croire que les hautes températures, qui vont juſqu'à 192 degrés Newton, n'ont pas été priſes avec ſon *thermomètre*, quoique l'on pût, en bouchant le tube, meſurer des températures beaucoup au-deſſus de 117 degrés. C'eſt probablement d'après les temps du refroidiſſement, que ces hautes températures ont été déterminées.

Thermomètre de Halles. C'eſt un *thermomètre* à alcool, ſur lequel les deux extrêmes ſont, la congélation de l'eau & la cire fondante; l'intervalle eſt diviſé en 100 degrés. *Voyez* Thermomètre a alcool.

Thermomètre de Réaumur. Inſtrument imaginé par Réaumur, pour meſurer les températures.

Ce *thermomètre* étoit compoſé d'un tube ſoudé à une boule; on le rempliſſoit d'alcool à un degré déterminé.

Après avoir empli d'alcool la boule & le tube, juſqu'à une certaine hauteur, & avoir, préliminairement, meſuré l'alcool employé, Réaumur conſidéroit ce premier volume comme compoſé de mille parties. Il expoſoit ſon inſtrument à la température de la glace fondante, marquoit la hauteur; il ajoutoit enſuite, dans le tube, une millième partie du volume du liquide, marquoit la hauteur à laquelle il s'élevoit, ce qui formoit ſon premier degré; il ajoutoit ſucceſſivement des millièmes parties, & formoit ſes degrés ſucceſſifs. C'eſt ainſi, qu'avec une ſeule température conſtante, qu'avec un ſeul terme, & la connoiſſance du volume du liquide à la glace fondante, il graduoit ſes *thermomètres* de manière à les rendre comparatifs, & à pouvoir en conſtruire de comparables dans tous les pays.

Mais, pour que les *thermomètres* fuſſent réellement comparatifs, il falloit employer un alcool qui fût le même, & tous diffèrent entr'eux, par la proportion d'eſprit & d'eau qu'ils contiennent.

Son alcool étoit affoibli par de l'eau, & il étoit tel, que de la température de la glace, à celle de l'eau bouillante, le liquide augmentoit de volume, de huit millièmes. Alors il fut facile de conſtruire des *thermomètres* de Réaumur comparables.

Depuis, ayant remarqué que, par ſa loi de dilatation, l'alcool indiquoit des degrés qui n'étoient point en harmonie avec les quantités de chaleur, ou avec les températures, on s'eſt ſervi de mercure au lieu d'alcool, & l'on a diviſé, comme dans les *thermomètres* à alcool de Réaumur, l'eſpace entre la température de la glace & celle de l'eau bouillante, en quatre-vingt parties, & on a donné, à ces nouveaux inſtrumens, le nom de *thermomètre de Réaumur*, quoiqu'ils en différaſſent eſſentiellement par la nature du liquide.

Thermomètre de Régnier. *Thermomètre* métallique, imaginé par Régnier, pour meſurer les températures.

Cet inſtrument ſe compoſe d'un reſſort d'acier ACB, *fig.* 1218, placé ſur une tige ou colonne de laiton DE; ce reſſort eſt courbé; une tringle de métal CF, placée ſur le milieu O, de la courbure du reſſort, ſe prolonge, & entre dans une ouverture G, faite dans la plaque de laiton. Comme les degrés de dilatation du laiton, ſont plus conſidérables que ceux de l'acier, pour les mêmes variations de température, il s'enſuit, que l'arc du reſſort d'acier, augmente ou diminue avec la température, & que la tringle, qui repréſente le ſinus verſe de l'arc, avance ou recule dans l'ouverture de la colonne. Plaçant des dents, en forme de crémaillère, ſur cette tringle, & faiſant engrener ces dents dans celles d'une roue dentée, celle-ci tourne dans un ſens ou dans un autre, lorſque la tringle s'avance ou ſe retire. Sur l'axe de cette roue, eſt placée une aiguille RS, qui indique, par ſes oſcillations, les variations de température.

Pour graduer cet inſtrument, Régnier l'expoſe à la température de la glace fondante, & marque le zéro de ſon *thermomètre*; il l'expoſe enſuite à la température de l'eau bouillante; l'eſpace que l'aiguille a parcouru, eſt diviſé en cent parties égales.

Tout ce mécaniſme eſt renfermé dans une colonne de laiton; l'aiguille ſeule, ſort de cette colonne, pour faire connoître, par ſon mouvement, les variations de température.

Il eſt facile de voir que, cet inſtrument a l'avantage de pouvoir être expoſé, ſans danger, à des températures très-élevées, & faire, en quelque ſorte, fonction de *pyromètre*. Voyez ce mot.

THERMOMÈTRE DE SANCTORIUS. Inſtrument imaginé par Sanctorius, pour meſurer les températures.

Ce *thermomètre* eſt compoſé, comme celui de Drebel, d'un tube de verre plongé dans un liquide coloré. *Voyez* THERMOMÈTRE DE DREBEL.

THERMOMÈTRE DE SULZER. Inſtrument imaginé par Sulzer, pour meſurer les variations dans les températures.

Ce *thermomètre* ſe compoſe d'un tube ſoudé à une boule, que l'on emplit enſuite de mercure; ſes degrés ſont déterminés par des rapports de volume.

Pour meſurer la quantité de mercure qui entre dans ſon *thermomètre*, Sulzer fait une marque B ſur ſon tube AC, *fig.* 1219; il chauffe la boule avec une lampe, pour chaſſer la plus grande partie de l'air qu'elle contient, plonge l'extrémité A, dans un bain de mercure, juſqu'à ce que la longueur AB, en ſoit remplie; retire alors le tube, laiſſe rentrer un peu d'air, plonge de nouveau l'extrémité A dans le mercure, pour remplir une ſeconde fois la colonne AB. Cette manœuvre eſt renouvelée tant qu'il peut entrer du mercure pour remplir la colonne AB; alors, à l'aide d'une ficelle & d'un mouvement de rotation, on fait deſcendre le mercure dans la boule, que l'on chauffe de nouveau, pour faire entrer du mercure dans le tube. Cette opération ſe prolonge juſqu'à ce que la boule ſoit remplie, & que le tube contienne une quantité de mercure aſſez grande, pour indiquer les degrés de froid voulu.

On multiplie le nombre de meſures de mercure entré, par la longueur de la colonne; on diviſe le tout par cent. Sur la colonne AB, on prend une longueur égale à ce quotient, laquelle, lorſqu'elle eſt diviſée en cent parties, peut former des degrés, correſpondans à une dix-millième partie du volume.

Ainſi, ſoit la longueur de la colonne AB, de 69 millimètres, le nombre de meſures entrées dans la boule & le tube, 75, le produit ſera 5175; lequel, diviſé par 100, donnera 51,75. Prenant une longueur de 51,75 millimètres, & diviſant cette longueur en cent parties, chaque diviſion repréſentera un dix-millième du volume.

Cela fait, Sulzer plongeoit ſon *thermomètre* dans la glace fondante, pour marquer ſon zéro, puis il appliquoit, à ſon inſtrument, l'échelle qu'il avoit déterminée.

Cet inſtrument pouvoit, comme celui de Réaumur, être conſtruit avec un ſeul terme de température conſtante, celle de la glace fondante; il avoit encore cette analogie avec le *thermomètre* de Réaumur, que la diviſion étoit en millièmes du volume du liquide à zéro; il en différoit en ce que, Réaumur employoit de l'alcool, & Sulzer du mercure.

Dans ce *thermomètre*, la température de l'ébullition de l'eau, correſpond au 156ᵉ. degré.

THERMOMÈTRE DE WEDGWOOD. Inſtrument imaginé par Wedgwood, pour meſurer les hautes températures. *Voyez* PYROMÈTRE DE WEDGWOOD.

THERMOMÈTRE DIFFÉRENTIEL. Inſtrument imaginé par M. Leſlie, pour meſurer la chaleur rayonnante qui ſe dégage des corps.

Cet inſtrument ſe compoſe d'un tube recourbé, ſous la forme de la lettre U, *fig.* 1220, & dont les deux branches ſont terminées par deux boules, A & B, égales. L'auteur donne, à l'une de ces boules, le nom de *boule focale*, parce que, dans les expériences, elle occupe le foyer du réflecteur. Lorſque cette boule eſt échauffée, l'air intérieur ſe dilatant, pouſſe, de bas en haut, une colonne d'acide ſulfurique, teinte en rouge avec du carmin; ce liquide paſſe, en partie, de la branche adjacente à l'autre branche, où ſon mouvement eſt appliqué à cette dernière branche. Chaque degré de l'échelle, eſt un millième de l'intervalle compris entre le terme de la congélation & celui de l'eau bouillante. L'auteur appelle cet inſtrument, *thermomètre différentiel*, parce que le mouvement du liquide, dépend de la différence d'élaſticité, entre les quantités d'air renfermées dans les deux boules, & dont l'une eſt ſoumiſe à l'influence du foyer, tandis que l'autre reſte à la température du lieu.

THERMOMÈTRE ÉLECTRIQUE. Inſtrument imaginé par Kenerſley, pour meſurer la température des étincelles électriques.

Cet inſtrument ſe compoſe d'un tube de verre AB, *fig.* 1221, fermé hermétiquement des deux bouts, & rempli d'eau, ou de tout autre liquide tranſparent. Dans le tube, en eſt un plus petit, CD, qui plonge dans le liquide par ſa partie inférieure, & qui ſort par ſa partie ſupérieure. Les deux conducteurs métalliques, EF, GH, terminés par des boules métalliques, pénètrent également dans le tube; leurs boules intérieures, ſont à une diſtance propre à faire paſſer l'étincelle à travers le liquide. La boule E, du conducteur ſupérieur, communique avec une machine électrique; la boule H, du conducteur inférieur, communique avec le réſervoir.

Dès que la machine eſt ſuffiſamment chargée, elle laiſſe paſſer ſon électricité, ſous forme d'étincelles, à travers le liquide; chacune d'elles produit, dans le liquide, un mouvement qui le fait monter dans la partie extérieure C, du tube de verre. C'eſt à ce mouvement du liquide, que Kenerſley attribuoit la chaleur développée par l'étincelle électrique. Aujourd'hui, on fait que ce mouvement, eſt occaſionné par celui que le fluide acquiert, par l'impulſion qu'il reçoit de l'électricité.

THERMOMÈTRE EN SPIRALE. *Thermomètre* dont le

réservoir est un tube qui tourne en spirale, *fig.* 1213 (*b*).

On a imaginé cette forme de réservoir, dans la persuasion où l'on étoit, que plus la surface du réservoir, exposée à l'action de la température, étoit grande, plus promptement le liquide devoit être affecté des variations de la température, & par conséquent, les indiquer plutôt. Mais, ces sortes de réservoirs ont été bientôt abandonnés, tant, par la difficulté de les construire, que par l'influence sur l'indication de la température, tant de la longueur du tube, que de la grandeur de la surface de ce même tube, qui entre dans la construction de ce réservoir.

Thermomètre (Graduation du). Manière de placer les degrés, qui doivent faire connoître la température indiquée par le *thermomètre*.

Parmi toutes les méthodes de graduer un *thermomètre*, on en distingue deux principales : 1°. d'avoir deux termes de température constante, & de diviser, en un nombre de parties déterminées, l'espace que le liquide parcourt, en passant de l'une à l'autre de ces températures ; 2°. d'avoir un terme de température constante, & graduer l'instrument, en partant de ce terme, en fractions du volume du liquide dont on fait usage. Le plus grand nombre de *thermomètres* sont construits selon la première méthode, & les deux termes dont on fait usage, sont, le plus ordinairement, la glace fondante & l'ébullition de l'eau, à une pression constante. Le deuxième mode a été employé par Réaumur, Delisle, Sulzer, & quelques autres. Réaumur & Sulzer prenoient, pour premier terme, la congélation de l'eau ; le premier faisoit usage d'alcool, prenoit pour degré, la millième partie du liquide contenu ; le second, faisoit usage de mercure, prenoit pour degré, la dix millième partie du liquide contenu. Delisle prenoit pour terme constant, l'ébullition de l'eau, & chacun de ces degrés représentoit la dix-millième partie du liquide contenu ; il faisoit, comme Sulzer, usage de mercure.

Quant au nombre de degrés entre les deux termes de température constante, il est ordinairement de cent ; cependant, Fahrenheit le faisoit de 180, & les constructeurs du *thermomètre* de mercure, dit *de Réaumur*, le font de 80. Les graduations par fractions de volume, dépend du liquide que l'on emploie, & du liquide dont on fait usage. *Voyez* Échelle des thermomètres, Thermomètre comparable.

Ces *thermomètres*, quoiqu'ayant des termes constans semblables, & des graduations égales, ne sont comparables qu'autant qu'on se sert du même liquide, parce que chaque liquide augmentant en suivant une loi différente, il s'ensuit que les températures intermédiaires, aux températures constantes, ne correspondent pas au même degré dans différens liquides.

Thermomètre métallique. Instrument pour mesurer la température, exécuté avec des substances métalliques.

Ces instrumens sont ordinairement formés d'une barre métallique AB, *fig.* 1222, fixée, par un de ses bouts A, sur une plaque de métal, de verre, ou de toute autre substance, dont la loi de dilatation soit différente de celle de la barre. L'extrémité B, est touchée, soit par des leviers, CD, soit par des leviers & des roues d'engrenage ; & dans l'alongement & l'accourcissement de la barre & de la plaque, résultent des mouvemens dans les leviers & les rouages, à l'aide desquels on observe les variations de température. Nous ne ferons connoître que trois de ces instrumens ; nous renvoyons, pour les autres, au *Traité des machines de Léopold*, & aux ouvrages périodiques.

Thermomètre métallique de M. Breguet. Instrument inventé par MM. Breguet, pour indiquer les variations de température.

Cet instrument se compose d'une spirale, *fig.* 1213, formée de trois lames très-minces, de métaux différemment dilatables : savoir, l'argent, l'or & le platine. Ces trois métaux sont soudés ensemble par pression, & réduits, par le laminage, à une épaisseur qui n'excède pas $\frac{1}{50}$ de millimètre. La spirale est suspendue à un cylindre creux *a b*, évasé par le haut, & dans lequel s'insère une tige, terminée, supérieurement, par un petit disque *m*, à l'aide duquel on peut, à volonté, retirer cette tige, & la remettre en place. Cette même tige traverse, de haut en bas, la spirale, sans la toucher ; & elle s'introduit, par sa partie inférieure, dans un support *c d*, qui sert à lui conserver une position fixe. A l'extrémité de la spirale, est suspendue une aiguille, formée de deux parties séparées, dont l'une *e f* est terminée en pointe, attachée en *e*, à la circonférence de la dernière spirale, & dont l'autre *g n*, façonnée en flèche, aboutit au point opposé *g*, de la même circonférence. Cette disposition, permet à l'aiguille de prendre une direction, qui coupe perpendiculairement celle de la tige, & passe constamment par l'axe même de la spirale. Celui-ci correspond, verticalement, au centre d'un cercle, soutenu par trois petits pieds, fixés sur une pièce de bois, arrondie en cylindre, qui sert de base à l'instrument.

On a fondé la construction de cet instrument sur le résultat d'expériences. Si deux lames minces de métaux, inégalement dilatables, sont juxtaposées & fortement soudées ensemble ; si, de plus, elles ont la même longueur, & qu'elles soient fixement assujetties par leur extrémité ; lorsque la température vient à changer, l'une des lames s'alongeant plus que l'autre, force le système à prendre un certain degré de courbure, qui sera d'autant plus grand, que le changement de température sera lui-même plus considérable. L'appareil se

courbera dans un sens, ou dans l'autre, suivant que la température s'élève ou s'abaisse, de manière que, le métal le plus dilatable, est tantôt en dehors & tantôt en dedans de la courbure.

En partant de ce fait, si l'on courbe, comme l'ont fait MM. Breguet, une pareille lame en spirale, en assujettissant l'une de ses extrémités à un corps solide, & en fixant, à l'extrémité inferieure, une aiguille, qui parcourt les divisions d'un cercle gradué, le plus léger changement de température, faisant varier aussitôt la courbure & le diamètre des spires, qui sont très-multipliées, deviendra sensible, par le moyen de l'index, dans un sens, ou dans l'autre, & cet effet aura lieu avec une extrême promptitude, à raison du peu de masse que la chaleur doit pénétrer, le *thermomètre* étant presque tout en surface.

On voit, qu'à la rigueur, il suffiroit d'employer à sa construction, deux métaux inégalement dilatables; mais, si ces deux métaux n'étoient pas assez fortement soudés ensemble, ou que les différences de leur dilatabilité fussent trop fortes, la spirale éprouveroit des déchiremens, par des changemens brusques de température; MM. Breguet ont remédié à cet inconvénient, en interposant, entre les deux métaux, le platine & l'argent, un troisième métal, d'une dilatabilité moyenne, qui est l'or.

Par l'expérience, on s'est assuré que, dans des changemens égaux de température, l'aiguille parcouroit des nombres égaux de degrés sur le cercle gradué. D'après ce résultat, il est facile, à chaque observateur, de faire usage de l'échelle qu'il préfère, en prenant des points fixes à la manière ordinaire, ou en comparant la marche de cet instrument à celle d'un *thermomètre à mercure.*

Voilà quelques faits, d'après lesquels on pourra juger de l'extrême sensibilité de cet instrument.

Ayant retiré la ligne qui traverse la spirale, si on la roule un instant, avec frottement entre les deux mains, & qu'ensuite, on la replace, on voit aussitôt l'aiguille se mouvoir très-sensiblement, & ce déplacement va quelquefois jusqu'à 15°.

MM. Breguet placerent, sous le récipient d'une machine pneumatique, dont la capacité étoit de cinq litres, avec leur *thermomètre*, un *thermomètre à mercure* qui marquoit 19° centigrades. On fit le vide le plus promptement possible, le *thermomètre à mercure* ne descendit que de 2° centigrades; le *thermomètre métallique* descendit de 19° centigrades à 4. On rendit l'air, le *thermomètre métallique* s'éleva jusqu'à 50° centigrades, tandis que l'autre étoit encore un peu au-dessous de zéro.

Thermomètre métallique du comte de Lœzer. Instrument à engrenage, imaginé par le comte de Lœzer, pour mesurer les températures.

Cet instrument se compose du levier C A D, *fig.* 1224, sur lequel est attaché le prisme de plomb C E. Un secteur mobile G F P, qui a son centre de mouvement en G, communique avec le secteur en E, par la branche G Q; le secteur s'engrène dans une roue dentée K, sur l'axe de laquelle est une seconde roue dentée L, qui s'engrène dans une troisième M, au centre de laquelle est un index M N, destiné à marquer la température. Au-dessous de la roue L, en est une quatrième I, qui s'engrène dans la seconde, & qui porte un index I O, destiné à indiquer également des degrés de température.

On voit que les variations dans la longueur du prisme de plomb D E, occasionnées par sa dilatation, font mouvoir le levier G Q, & par suite, le secteur G F P, lequel, par sa communication avec la roue dentée K, fait mouvoir les roues M & I, & par suite, les index M N, I O, qui indiquent les variations de température.

Habituellement, on couvre ce mécanisme d'un cylindre de tôle R S, *fig.* 1224 (*a*), à travers lequel passent les axes des roues M I; sur ces axes sont les aiguilles *m n*, *i o*, qui indiquent les degrés de température. *Voyez* Thermoscope.

Thermomètre métallique de Mortimer. Instrument à levier, imaginé par Mortimer, pour mesurer les températures.

Cet instrument se compose d'un cylindre de fer A B, *fig.* 1224 (*b*), de trois lignes de diamètre, & long de trois pieds. Ce cylindre est fixé, par son pied B, sur un plan, formé d'une substance peu dilatable S, soit marbre, argile cuite, ou autre. Un levier E F, dont le centre de mouvement C, est fixé sur le plan, pose en E, sur la partie supérieure A, du cylindre. A son autre extrémité F, est un fil qui passe sur une poulie H, & que soutient un poids P. Sur l'axe de cette petite roue est un index H N, qui indique, sur le cadran M O, toutes les variations dans l'alongement & le raccourcissement du cylindre de fer, dans toutes les variations de température qu'il éprouve. A l'extrémité E du levier, est un poids L, qui le tire, & l'oblige à passer constamment sur la partie supérieure A, du cylindre de fer. *Voyez* Pyromètre de Guyton, Thermoscope.

THERMOSCOPE; de θερμὸς, *chaleur*; σκέπτω, *considérer*; thermoscopum; *thermoskop*; s. m. Instrument destiné à faire observer les changemens de température dans l'air, par rapport au froid & au chaud.

Il existe cette différence, déduite de leur étymologie, entre les *thermoscopes* & les *thermomètres*, que les premiers font voir, font observer les variations dans la température, & les seconds, les mesures.

De cette définition, il résulte nécessairement, que la plupart des instrumens auxquels on a donné le nom de *thermomètres*, ne sont, en réalité, que des *thermoscopes*; il n'existe, & l'on ne doit considérer comme *thermomètres*, que les instrumens

qui mesurent exactement la chaleur, non la quantité réelle de chaleur que contient l'instrument; car il a été, jusqu'à présent, impossible de connoître & de déterminer le zéro absolu de chaleur; mais seulement, les instrumens qui indiquent les proportions de chaleur dont ils sont pénétrés.

Ainsi, tous les instrumens dont la graduation est telle, qu'elle indique des températures, proportionnelles aux quantités de calorique qui les pénètrent, sont des *thermomètres* : tels sont les *thermomètres à air*, les *thermomètres à mercure*, & cela, depuis la température de la glace jusqu'à celle de l'eau bouillante; ainsi que differens *thermomètres métalliques*, comme celui de MM. Breguet, &c. Cependant, quelques égalités que paroisse suivre la graduation de ces *thermomètres*, avec la quantité de calorique qui les pénètre, on ne doit les regarder que comme des à peu près, parce qu'il existe une foule de causes qui doivent produire des variations, soit dans la matière solide, soit dans la matière fluide qui entre dans leur construction.

THERMOSCOPE DE MORTIMER. Instrument composé d'un cylindre de fer, placé sur une plaque peu dilatable. Cet instrument a été imaginé par Mortimer, pour apercevoir les variations dans la température de l'air. *Voyez* THERMOMÈTBE MÉTALLIQUE DE MORTIMER.

THERMOSCOPE DE RUMFORT. Instrument imaginé par Rumfort, pour apprécier les effets du calorique rayonnant.

Ce *thermoscope* se compose d'un tube coudé, ABCD, *fig.* 1225, aux deux extrémités duquel sont soudées deux boules EF, parfaitement égales. Une boule de liquide H, est placée dans le tube BC; elle doit se trouver exactement au milieu du tube, lorsque les deux boules éprouvent la même température.

On conçoit que, si l'une de ces deux boules reçoit un peu plus de calorique que l'autre, l'air qu'elle contient se raréfiant plus, que celui qui est dans l'autre boule, presse la boule de liquide & la chasse vers l'autre bout, jusqu'à ce que l'élasticité de l'air, dans celle-ci, fasse équilibre à l'élasticité de l'air dans l'autre boule.

Rumfort invite à placer un diaphragme IK, entre les deux boules, afin d'empêcher que la chaleur rayonnante, qui parvient à l'une des boules, ne puisse exercer son action sur l'autre.

Cet instrument a été construit par Rumfort pour mesurer le calorique rayonnant. Il a beaucoup de rapport avec celui qu'avoit inventé Leslie, pour le même objet. *Voyez* THERMOMÈTRE DIFFÉRENTIEL.

THERMOXIDES. Combinaison de l'oxigène avec du calorique & des substances solides, & dans laquelle il est lui-même solide : tels sont les *oxides métalliques*.

Cette dénomination a été employée par Brugnatelli. *Voyez* THERMOXIGÈNE.

THERMOXIGÈNE. Oxigène combiné avec du calorique. Cette dénomination a été employée par Brugnatelli.

Nous connoissons l'oxigène dans trois états: solide, dans les oxides métalliques; liquide, dans l'eau & dans les acides; gazeux, dans l'air atmosphérique.

Brugnatelli considère l'oxigène comme la base de l'air pur, tout-à-fait privé de son calorique, & le *thermoxigène* comme une combinaison de l'oxigène avec le calorique. Ce calorique, dans le gaz *thermoxigène*, est différent de celui qui tient le *thermoxigène* à l'état de gaz. Le calorique est, par rapport au gaz *thermoxigène*, ce que l'eau est, par rapport aux sels cristallisables. Une portion de ce liquide est fixée dans le sel, & forme ce qu'on appelle son eau de cristallisation, distincte de l'eau de solution : le calorique qui correspond à cette seconde partie, Brugnatelli l'appelle *calorique rayonnant*.

Dans l'eau, dans les oxides métalliques, l'oxigène est à l'état de *thermoxigène*; dans quelques acides, comme l'acide nitrique, il est à l'état d'oxigène pur. En le combinant avec un grand nombre de corps, le *thermoxigène* se décompose en tout ou en partie; c'est cette décomposition qui produit le calorique dégagé dans les combustions. Voyez *Annales de Chimie*, tome XXIX, page 182.

THÉURGIE, de θεος, *Dieu*; εργον, *ouvrage*; s. f. Ouvrage divin. Nom que les Anciens donnoient à la partie de la magie, que nous appelons *magie blanche*.

Théurgie, signifie l'art de faire des choses divines, ou que Dieu seul peut faire.

On se sert, dans la *théurgie*, de mots, de formules. Tout porte à croire que ces formules furent d'abord composées en langue égyptienne, ou en langue chaldéenne. Les Grecs & les Romains conservèrent beaucoup de ces mots, & y en ajoutèrent de grecs & de latins, pris dans leur langue. Le tout forma, alors, un langage barbare, inintelligible aux hommes, mais que l'on supposoit agréable aux dieux. Au reste, il falloit prononcer tous ces termes sans en omettre aucun, sans hésiter, sans bégayer; le plus léger défaut d'articulation étoit capable de faire manquer toute l'opération *théurgique*. Voyez MAGIE, DIVINATION.

Aristophane & Pausanias attribuent l'invention de la *théurgie* à Orphée.

THOMIN, célèbre opticien de Paris. Cet artiste s'est principalement occupé à régler les lunettes sur différentes vues.

Nous avons de *Thomin* : 1°. un ouvrage *sur la*

manière de régler les lunettes sur les différentes vues in-12, 1740; 2°. *Traité d'optique*, in-8°., 1749.

THORINE. Oxide de thorinium, trouvé par Berzelius, en 1815, dans la gadolinite de Korarsel.

Cet oxide, lavé & séché, est incolore, insipide & insoluble à l'eau; exposé à l'air, il attire l'acide carbonique & passe à l'état de carbonate: il est infusible au chalumeau, & n'a pas encore été réduit. Les acides sulfurique, nitrique & hydrochlorique le dissolvent.

La *thorine* diffère de l'alumine par son insolubilité dans la potasse; de l'yttria, par sa saveur piquante & astringente; enfin, par la propriété que possèdent ses dissolutions neutres, dans les acides, d'être décomposée & précipitée par la simple ébullition.

Berzelius, dans ses recherches sur la *thorine*, obtint d'abord des fluates de cerium & d'yttria de la gadolinite; puis il sépara de leur dissolution, par le succinate d'ammoniaque, le fer qui y étoit contenu, ensuite le cerium par le sulfate de potasse, & il précipita, par l'ammoniaque, l'yttria & la *thorine* réunis. Ce précipité fut dissous par l'acide hydrochlorique, & évaporé à siccité. L'eau bouillante, jetée sur ce résidu, dissout l'yttria en grande partie. Le résidu, redissous par l'acide hydrochlorique, & évaporé jusqu'à siccité, fut encore repris par l'eau bouillante; la *thorine* se précipita.

THYMIATECHNIE; de θυμιαμα, *parfum*; τεχνη, *art*; s. f. Art de préparer les parfums, & même toutes les substances qui, par leur volatilité, se répandent dans l'atmosphère, & peuvent former des fumigations.

THYROÏDE; de θυρος, *bouclier*; ειδος, *figure*; adj. Qui a la forme d'un bouclier.

C'est, en *anatomie*, le nom d'un cartilage du larynx; les Anciens l'ont ainsi nommé, parce qu'ils ont cru trouver, dans sa configuration, de la ressemblance avec le bouclier. *Voyez* LARYNX.

TICHO-BRAHÉ, astronome célèbre, né en Danemarck, le 19 décembre 1546, mort à Prague, le 24 novembre 1601.

Issu d'une maison illustre, originaire de Suède, il fut destiné à étudier le droit, & envoyé, pour cet objet, à Leipsick: mais, une éclipse de soleil, qu'il observa à quatorze ans, & dont l'apparition arriva au moment précis où elle avoit été annoncée, lui fit regarder l'astronomie comme une science divine, & le détermina à s'occuper de cette science, & à faire des observations astronomiques, à l'insu de ses maîtres.

De retour en Danemarck, *Ticho-Brahé* se maria à une paysanne de Kind-Strop. Cette mésalliance lui attira l'indigation de sa famille, avec laquelle, néanmoins, le roi de Suède le réconcilia.

Après plusieurs voyages en Allemagne, *Ticho* obtint, de Frédéric II, roi de Danemarck, l'île de Ween, avec une grosse pension. Il y bâtit, à grands frais, le château d'*Uranienbourg*, & la tour merveilleuse de *Stellebourg*, où il se livra à son goût favori pour l'observation du ciel. Son zèle pour l'astronomie lui fit dépenser plus de cent mille écus.

C'est dans cette retraite qu'il inventa le système astronomique qui porte son nom, qui consiste à faire tourner *Mercure*, *Vénus*, *Mars*, *Jupiter*, *Saturne* autour du *soleil*, & le *soleil* autour de la terre. *Voyez* SYSTÈME DE TICHO-BRAHÉ.

Ticho-Brahé forma un catalogue d'étoiles, calcula les réfractions astronomiques & en forma des tables; il découvrit les trois mouvemens de la lune, qui servoient à expliquer sa marche.

Indépendamment de ses travaux astronomiques, il se livra à la chimie, à la médecine, aux belles-lettres, & surtout à la poésie: on cite de lui plusieurs cures de maladie incurable.

Quelles que furent ses connoissances, il paya à l'humanité le tribut de l'imitation; il se livra à l'astrologie judiciaire, généralement adoptée à cette époque. Un lièvre traversoit-il son chemin? il croyoit que la journée seroit mauvaise.

Sa destinée fut celle des grands-hommes. *Ticho-Brahé* fut persécuté dans sa patrie. Les ennemis que son caractère moqueur & colère lui avoit faits, le desservirent auprès de Christian, roi de Danemarck, qui le priva de sa pension: il quitta alors son pays, pour aller vivre en Hollande; mais sur les vives instances d'Adolphe II, il se retira à Prague, où il mourut.

Nous avons de *Ticho-Brahé*: 1°. *Pragymnasmata astronomiæ instauratæ*, in-folio, 1598; 2°. *De mundi ætherei recentioribus phænomenis*, in-4°, 1589; 3°. *Epistolarum astronomicarum liber*, in-4°., 1596.

TIERCE; *de* tertius, *troisième*; s. f. Troisième partie ou troisième division.

TIERCE, en *géométrie*, est la troisième division du degré, dont la premiere forme la *minute*; la deuxième, la seconde, ou la division de la minute; enfin, la troisième, ou la division de la seconde, forme la *tierce*.

Dans les degrés d'un cercle, comme pour ceux des heures, les divisions allant de soixante en soixante parties, la *tierce* est la 60e. partie de la seconde, la 3600e. partie de la minute, & 216000e. partie du degré ou de l'heure. Dans l'une comme dans l'autre signification, la *tierce* se marque par trois, placés un peu plus haut que le chiffre; ainsi, $35'''$ indique 35 *tierces*.

TIERCE, en *musique*, est la dernière différence

des consonnances simple & directe, dans l'ordre de leur génération, & la première des deux consonnances imparfaites.

Elle est appelée *tierce*, parce que son intervalle est toujours composé de deux degrés, ou de trois sons diatoniques.

Il existe deux sortes de *tierces*, la majeure & la mineure.

On donne le nom de *tierce majeure*, lorsqu'il existe deux tons entiers, entre les trois tons dont la *tierce* se compose, c'est-à-dire, que les rapports de vitesse de vibration sont comme 4 : 5; & *tierce mineure*, lorsque l'intervalle entre les deux tons extrêmes, est d'un ton & demi; c'est-à-dire, comme 5 : 6.

TIERS; de tertius, *troisième; trite;* adj. & s. m. La troisième partie d'un tout, quelle que soit sa nature; nombre, mesure & poids.

TIERS-POINT. C'est, en *perspective*, un point qu'on prend à discrétion, sur la ligne de vue, où aboutissent toutes les diagonales qu'on tire pour raccourcir les figures.

TIGRE. Fleuve d'Asie, qui coule dans le golfe Persique; ce fleuve a 260 lieues de cours.

Tigre (Fleuve du). Constellation de la partie septentrionale du ciel, placée, en partie, dans la voie lactée, au-dessus de la Lyre & du Cygne, & au-dessous de l'Aigle & du Dauphin.

C'est une des onze constellations qu'Augustin Royer a ajoutées aux anciennes, & sous lesquelles il a rangé les étoiles qui étoient demeurées informes. C'est à cette constellation, que répondent celles que Hevelius a données depuis, sous le nom de *Renard* & d'*Oie*, & dont il a représenté la figure dans son *Firmamentum sobieskianum*. Voy. Renard.

TIMBANG. Poids de la Chine = 50 *catte* = 59,74 livres = 30,22 kilogr.

TIMBALE; mot dérivé de l'arabe; s. f. Espèce de tambour, à l'usage de la cavalerie, dont la caisse est de cuivre & de forme demi-sphérique; elle est couverte d'une peau corroyée, sur laquelle on bat la marche de la cavalerie.

On croit que les *timbales* ont été inventées par les Perses. Les Sarrazins s'en servirent dans les premières croisades. Les troupes allemandes sont les premières qui en aient fait usage en Europe, & on ne les connoissoit pas encore en France, lorsque Ladislas, roi de Hongrie, envoya des ambassadeurs à Charles VII, pour demander en mariage, Magdeleine sa fille, qui épousa Gaston, comte de Foix.

C'est sous le règne de Louis XIV, que les *timbales* ont été adoptées en France; elles ont été à l'usage de notre cavalerie. Pendant long temps, la cavalerie française n'a eu d'autres *timbales* que celles qu'elle prenoit à l'ennemi. Aujourd'hui, les *timbales* ne sont plus en usage que dans les symphonies.

TIMBRE; *de* tympanum, *cloche que frappe un marteau;* tintinabulum; *glocko ohne klöpfel;* s. m. Cloche frappée en dehors avec un marteau.

Timbre, se dit également d'un cachet que l'on imprime sur le papier.

Timbre. En *musique*, on appelle ainsi, par métaphore, cette qualité du son, par laquelle il est aigre ou doux, sourd ou éclatant, sec ou moelleux.

Les sons doux ont ordinairement peu d'éclat, comme ceux de la flûte & du luth; les sons éclatans, sont sujets à l'aigreur, comme ceux de la vielle & du hautbois. Il y a même des instrumens, tel que le clavecin, qui sont à la fois sourds & aigres; & c'est le plus mauvais *timbre*. Le beau *timbre* est celui qui réunit la douceur à l'éclat. Tel est le *timbre* du violon.

Timbre (Pendule à). Pendule qui fait, à chaque oscillation, soulever un marteau qui frappe sur un *timbre*. Voyez Pendule.

TIMÉE DE LOCRES, célèbre philosophe, disciple de Pythagore, né à Locres en Italie, vivoit le sixième siècle avant J. C.

Il supposa, dans sa *philosophie*, une matière capable de prendre toutes les formes, une force motrice qui agitoit les parties, & une intelligence qui dirigeoit la force motrice.

Timée regarda cette intelligence, comme ayant produit un monde régulier & harmonique; il jugea, qu'elle avoit un plan sur lequel elle avoit travaillé, & sans lequel elle n'auroit su ce qu'elle vouloit faire. Ce plan étoit l'idée, l'image ou le modèle qui avoit représenté, à l'intelligence suprême, le monde avant qu'il existât, qui l'avoit dirigé dans son action sur la force motrice, & qu'elle contemploit en formant les élémens, les corps & le monde. Ce modèle étoit distingué de l'intelligence productrice du monde, comme l'architecte l'est de ses plans.

De plus, *Timée de Locres* divisa encore la cause productrice du monde, en un esprit, qui dirigeoit la force motrice, & en une image, qui la déterminoit, dans le choix des directions qu'elle donnoit à la force motrice, & des formes qu'elle donnoit à la matière.

Selon *Timée de Locres*, la force motrice n'étoit que le feu; une portion de ce feu, dardé par les astres sur la terre, s'insinuoit dans des organes, produisoit des êtres animés. Une portion de l'intelligence universelle, s'unissoit à cette force motrice, & formoit une *ame* qui tenoit, pour ainsi dire, le milieu entre la matière & l'esprit.

Ainsi, l'ame humaine avoit deux parties : une qui n'étoit que la force motrice, l'autre qui étoit purement intelligente. La première étoit le principe des passions; la seconde étoit répandue dans tout le corps, pour y entretenir l'harmonie. Tous les mouvemens qui entretiennent cette harmonie, causent du plaisir, & tout ce qui la détruit, de la douleur.

Il résulte de cette opinion, que les passions dépendroient du corps, & la vertu, de l'état des humeurs & du sang : pour commander aux passions, il falloit, selon *Timée*, donner au sang le degré de fluidité nécessaire, pour produire, dans le corps, une harmonie générale. Alors, la force motrice devenoit flexible, & l'intelligence pouvoit la diriger. Il falloit donc éclairer la partie raisonnable de l'ame, après avoir calmé la force motrice, & c'étoit l'ouvrage de la philosophie.

Timée ne croyoit point que les ames fussent punies ou récompensées après la mort. Les génies, les enfers, les furies, n'étoient, selon ce philosophe, que des erreurs utiles à ceux que la raison seule ne pouvoit conduire à la vertu.

TIMPF. Monnoie de la petite & de la grande Pologne.

Dans la petite Pologne, le *timpf* = 18 gros = 162 penning = 0,6796 liv. = 0,6712 fr.

Dans la grande Pologne, le *timpf* = 36 gros = 324 penning = 0,6796 liv. = 0,6712 fr.

TIMP-FEN. Monnoie de Dantzick = 18 gros = 324 penning = 0,6796 liv. = 0,6712 fr.

TIMPS-GULDE. Monnoie de Dantzick & de la Pologne.

En Pologne, le *timps-gulde* = 30 gros = 270 penning = 1,133 livre = 1,11898 fr.

A Dantzick, le *temps-gude* = 30 gros = 540 penning = 1,133 livre = 1,11898 fr.

TINKAL; nom indien; s. m. Borax brut & gras, qui nous parvient par la voie du commerce, & que l'on retire particulièrement de l'Inde & du Thibet. *Voyez* BORAX.

Cette matière saline se présente en masse grasse, d'un gris sale, onctueuse, d'une saveur légèrement alcaline, parsemée de cristaux plus ou moins forts, verdâtres, en prismes hexaèdres à face irrégulière, terminés par des pyramides à trois pans.

Quelques auteurs ont donné, plus particulièrement, le nom de *tinkal*, à la matière grasse qui recouvre les cristaux, & qu'ils regardent comme la matière première, la matière du borax; d'autres pensent que le *tinkal*, n'est que le résidu de l'eau mère du borax, évaporé à siccité. Il n'y a rien de bien certain sur ces diverses opinions.

TINTEMENT; tinnitus; *klang*; s. m. Bruit, son d'une cloche, qui va toujours en diminuant dans l'air, après que le coup a été frappé.

C'est, en *médecine*, le bruit que l'on entend dans l'intérieur de la tête, & qui imite le bruit d'une clochette.

TINTEMENT MÉTALLIQUE. Bruit qui se passe dans l'intérieur de la poitrine, ressemblant à celui que rend une coupe de métal, de verre ou de porcelaine, que l'on frappe légèrement avec une épingle, ou dans laquelle on laisse tomber un grain de sable.

TINTOUIN; *de* tinnitus, *tintement*; συριγμος; *ohren klingen*; s. m. Névrose de l'ouïe, qui nous fait entendre des sons où il n'y en a point, & dont le siége est supposé dans les parties composant l'oreille.

Il existe cette différence entre le *tintouin* & la paracousie, en ce que, dans celle-ci, les sons existent, mais sont perçus d'une manière défectueuse. *Voyez* HALLUCINATION.

TIRADE; *de* trahere, *tirer*; s. f. Passage que fait la voix ou l'instrument, dans l'intervalle d'une note à une autre, par les notes diatoniques de cet instrument, distinctement articulées.

TIRONNIEN; de *Tiron*, célèbre sténographe de Rome; adj. Espèce de signes sténographiques, par le moyen desquels les Latins écrivoient d'une manière très-rapide & très-abrégée. *Voyez* STÉNOGRAPHIE.

Selon S. Isidore, c'est Emmius qui inventa, le premier, onze cents notes; Tiron, affranchi de Cicéron, en inventa un plus grand nombre, & régla le premier, comment les écrivains en notes devoient se partager, & quel ordre ils devoient observer pour écrire les discours qu'on prononçoit en public. Pesannius fut le troisième inventeur des notes, mais seulement, de celles qui exprimoient les prépositions. Philargirus & Aquila, affranchis de Mécène, en augmentèrent le nombre. Sénèque en ajouta d'autres, en sorte qu'il s'en forma un recueil de cinq mille. S. Cyprien mit en notes, les expressions particulières aux Chrétiens. Quelques auteurs attribuent l'invention des notes sténographiques, aux Egyptiens, d'où elles seroient passées chez les Grecs, & ensuite chez les Romains.

TISSU; *de* texere, *tresser*; textum; s. m. Entrelacement de différens fils, dont les uns sont dans un sens, & les autres dans un autre.

Ainsi, les étoffes, la toile, sont des *tissus*.

En *anatomie*, on nomme *tissus*, le lacis de quelques parties de filament d'une même substance, ou d'une même nature, en forme de toile.

TITANE; de Τιτανος, fils d'Uranus & de Vesta, & frère aîné de Saturne, ou mieux, fils

du Ciel & de la Terre; *titanus;* f. m. Nom donné à une fubftance métallique nouvelle, découverte par William Gregor, en 1791.

Ce métal fe fond à 170 degrés du pyromètre de Wedgwood. Expofé à l'air, il s'y ternit, fe couvre d'une légère couche de pouffière bleue; la chaleur l'oxide facilement, & lui procure une couleur bleue.

Pour obtenir les petites portions de ce métal, que l'on a pu recueillir jufqu'à préfent, il faut d'abord purifier l'oxide de *titane* naturel. Pour cela, on le fait fondre avec deux parties de potaffe cauftique; on fait digérer, dans l'eau, le réfultat de la fufion, on décante le liquide. Le réfidu infoluble à l'eau, eft diffous dans l'acide hydrochlorique; on verfe, dans cette diffolution, de l'acide oxalique, qui précipite l'oxide de *titane*, fous la forme d'un caillé blanc. On lave ce précipité, & on le fèche.

M. Laugier, ayant mélangé cet oxide avec de l'huile, & ayant placé ce mélange dans un creufet brafqué, obtint, après fix heures de feu de forge, une maffe divifée en trois couches; celle du milieu, remplie de cavités, & d'une couleur d'un beau jaune doré, eft regardée comme le *titane* pur.

Jufqu'à préfent, le *titane*, à l'état d'oxide, n'a été employé que pour colorer les émaux, la faïence & la porcelaine, & leur donner un jaune de paille pur & uniforme.

TITILLATION; *de* titillare, *chatouiller;* titillatio; *kilzel;* f. f. Chatouillement agréable, occafionné par le frottement d'un corps léger, à la furface de quelque partie de notre organifation.

TITRE; titulus; f. m. C'eft, dans l'*art monétaire*, la proportion d'or ou d'argent contenu dans un marc de ces métaux, alliés avec d'autres. L'argent fin eft à douze deniers, & l'or fin à vingt-quatre karats. *Voyez* Argent, Or, Karat, Denier.

TITUBATION; *de* titubare, *chanceler;* titubatio; f. f. Balancement que le roi Alphonfe, & les anciens aftronomes, ont attribué à des cieux criftallins qu'ils ont inventés, pour expliquer certaines inégalités qu'ils obfervoient au mouvement des planètes. *Voyez* Trépidation, Libration.

TOISE; *de* tendere, *tendre;* οργυα; *klafter;* f. f. Mefure de longueur, que l'on divife en fix parties, nommées *pieds*, & qui varie felon les lieux.

En Bohême & à Prague, la *toife* = 6 pieds = 5,475 pieds = 1,7782 mètre.

En Autriche, la *toife* = 6 pieds = 5,828 pieds = 1,8940 mètre.

A Paris, la *toife* = 6 pieds = 6,000 pieds = 1,9488 mètre.

En Moravie, la *toife* = 6 pieds = 6,171 pieds = 2,0042 mètres.

A Trente, la *toife* = 6 pieds = 6,758 pieds = 2,1949 mètres.

Peu de mefures ont acquis autant de célébrité que la *toife* de Paris. C'eft elle qui a fervi d'unité de longueur, dans toutes les grandes opérations de la mefure d'unité du méridien de la terre. Sa longueur a été déterminée d'une manière exacte, fous le règne de Charlemagne; mais, en 1668, on accourcit de cinq lignes celle que l'on avoit confervée, & cette *toife* nouvelle, fut placée au pied de l'efcalier du grand Châtelet, en forme d'étalon. C'étoit une barre de fer, terminée par deux éminences, deux redents ou talons, qui s'élevoient perpendiculairement à la longueur, & entre lefquels devoit entrer une *toife* jufte. Cet étalon, abandonné au public, s'eft ufé, même fauffé, de manière que, dès l'an 1735, elle ne pouvoit plus indiquer une mefure fûre & exacte. Cependant, c'eft fur cet étalon qu'ont été faites, en 1747, les *toifes* qui ont fervi à la mefure d'un degré du méridien.

Afin de conferver cette mefure, trois en furent faites pour être comparées entr'elles. En 1766, Tillet, fur les ordres de Trudaine, en fit faire quatre-vingts, toutes femblables, qui furent envoyées aux procureurs-généraux des parlemens. On efpéroit, & plufieurs gouvernemens européens ont, par ce moyen, confervé cette longueur; cependant, comme, après un temps plus ou moins long, on pouvoit encore trouver des différences entre ces *toifes*, ce qui a eu lieu entre les trois premières, ce moyen ne pouvoit pas encore être regardé comme parfaitement fûr. Ce n'eft que depuis que l'on eft parvenu à mefurer le quart du méridien, d'où on a déduit le mètre, qui en eft la dix-millionième partie, & dont la *toife* contient 1,9488 de ces parties, que l'on peut être fûr de conferver, exactement, fa longueur, puifqu'elle peut toujours être retrouvée, d'après celle du quart de méridien, qui eft invariable.

Toise carrée. C'eft une furface carrée de fix pieds de long, fur autant de large = 36 pieds carrés. Celle de Paris = 3,7987 mètres carrés.

Toise courante. Mefure de longueur qui a fix pieds feulement. *Voyez* Toise.

Toise cube. Solide rectangulaire, qui a fix pieds de long, fix pieds de large, & fix pieds de hauteur = 216 pieds cubiques. Celle de Paris = 7,40389 mètres cubes.

TOLÉRANCE; *de* tolerare, *tolérer;* tolerantia; *nachficht;* f. f. Indulgence pour ce qu'on croit ne devoir pas empêcher.

Tolérance, eſt, dans l'*art monétaire*, la quantité de poids, en moins, que l'on tolère dans un marc d'or ou d'argent fabriqué en eſpèces.

TOMBAC; du perſan *tombac;* ſ. m. Combinaiſon de zinc & de cuivre fondus enſemble, & dont la couleur approche de celle de l'or.

Le *tombac* diffère du laiton, en ce que, le premier provient des deux métaux fondus, étant tous deux à l'état métallique, tandis que le laiton provient, habituellement, de la fuſion du cuivre avec la calamine, ou oxide de zinc.

Dans l'Orient, on donne le nom de *tombac*, à un compoſé d'or, d'argent & de cuivre. La couleur de cet alliage eſt jaune, tirant ſur la couleur d'or. On en fait des boucles, des boutons & pluſieurs ornemens.

TOMBANT; adj. Etat d'un corps qui tombe.

Tombante (Etoile). Lumière que l'on aperçoit dans le ciel, qui a la forme d'une étoile, & qui paroît tomber ſur la terre. *Voyez* Etoile tombante.

TOMINE. Petit poids de Caſtille = 12 grano; il en faut 768 pour la libra. *Voyez* Libra de Castille.

TOMKINS. Fiel de bœuf décoloré & purifié, pour la peinture.

TON; τονος; tonus; *ton;* ſ. m. Ce mot eſt employé en élocution, en muſique, en peinture, en phyſiologie.

Ton, en *muſique*, a pluſieurs ſignifications: 1°. il ſe prend d'abord, pour un intervalle qui caractériſe le ſyſtème & le genre diatonique. Dans cette acception, il y a deux ſortes de *tons*, *ton* majeur & *ton* mineur.

2°. *Ton*, eſt le degré d'élévation de la voix, ou ſur lequel ſont montés les inſtrumens qui exécutent la muſique. C'eſt en ce ſens, que l'on dit que le *ton* eſt trop haut ou trop bas.

3°. *Ton*, ſe prend encore pour une règle de modulation relative à une note, ou corde principale, qu'on appelle *tonique*.

Enfin, on donne le nom de Ton, à un inſtrument qui ſert à donner le *ton* à tout un orcheſtre.

J. J. de Montigni donne le nom de *ton*, à la réunion générale des vingt-ſept cordes du ſyſtème muſical, conſidérées ſelon leur genre, ſelon leur rang, les fonctions qu'elles occupent, dans l'état qu'elles forment entr'elles, ſous l'autorité & ſous l'influence ſuprême de la tonique, qui eſt leur chef.

Le *ton* ne comprend pas ſeulement les trois genres réunis, mais encore, les deux modes; en ſorte qu'il n'y a, dans la muſique, de plus que le *ton*, que les différens *tons*, qui peuvent être choiſis, chacun, ſelon le cas, comme principal d'un morceau, ou figurer comme acceſſoire.

Voyez, pour les détails rélatifs à cette manière de conſidérer le *ton*, l'article Ton, du *Dictionnaire de Muſique*, de cette Encyclopédie.

Ton, en *phyſiologie*, vient de *tenſion*. Ce mot ſert à exprimer la fermeté, la rénitence habituelle, la tenſion ordinaire, dans leſquelles nos organes ſe trouvent naturellement.

TON DE HAZT-KORN. Meſure d'arpentage en uſage en Danemarck.

Le *ton de hazt-korn* = 8 skiepper-hatz korn = 32 fierding kar. = 2,159 arpens.

TONICITÉ; de *ton;* tonicitas; ſ. f. Expreſſion employée par M. Chauſſier, pour déſigner un mode de motilité, de force tonique, d'élaſticité contractante, de force du tiſſu aréolaire, &c.

La *tonicité* eſt au ton, ce que la cauſe eſt à l'effet.

TONIQUE; tonicus; ſ. f. & adj. Ce mot eſt employé comme ſubſtantif & adjectif en muſique, & comme adjectif ſeulement, en médecine.

Tonique, en *muſique*, eſt le nom de la corde principale, ſur laquelle le ton eſt établi.

Tous les airs commencent & finiſſent par cette note, ſurtout à la baſe. C'eſt l'eſpèce de tierce que porte la *tonique*, qui détermine le mode.

Tonique, eſt le nom donné par Ariſtoxène, à l'une des trois eſpèces de genres chromatiques, dont il expliquoit les diviſions.

Tonique, eſt, ſelon M. de Momigny, la principale des principales, dans la hiérarchie des ſept cordes fondamentales ou diatoniques.

Pris adjectivement, en *muſique*, on dit, corde *tonique*, note *tonique*, accord *tonique*, &c.

Tonique, en *médecine*, ſe dit des ſubſtances employées extérieurement, ou priſes intérieurement, qui ſont capables de fortifier, c'eſt-à dire, de maintenir, de rétablir, ou d'augmenter le ton ou la tenſion naturelle, ſoit du ſyſtème général des ſolides, ſoit de quelques organes en particulier.

TONNE; ſ. m. Meſure pour les liquides, le ſel, le beurre; elle a différentes valeurs.

Tonne a beurre. Tonneau dans lequel le beurre eſt contenu.

Cette *tonne* eſt eſtimée, dans quelques pays, relativement à ſa capacité; dans d'autres, relativement au poids du beurre qu'elle contient.

Comme mesure de capacité, la *tonne de beurre* de Copenhague est de 137,9 liv. = 67,43 kil.

En Hanovre, la *tonne de beurre*, considérée d'après le poids qu'elle contient, est estimée 222,8 livres = 108,96 kil.

A Lubeck, la *tonne de beurre* pèse 221 liv. = 108,c8 kil.

TONNE DE BIÈRE. Mesure de capacité, différente dans chaque pays.

A Leipsick, la *tonne de bière* = 91,77 pintes = 85,465 lit.

A Copenhague, cette mesure = 137,9 pintes = 128,43 lit.

A Hambourg, sa capacité est de 187,5 pintes = 174,42 lit.

TONNE DE GOUDRON. Quelques-unes de ces *tonnes* sont estimées en pintes, & d'autres en boisseaux.

A Copenhague, la *tonne de goudron* = 124,1 pintes = 115,57 lit.

Dans le Danemarck, cette mesure = 7,909 boif. = 102,817 lit.

A Riga, la *tonne de goudron* = 10,74 boif.

TONNE A HUILE. Mesure en usage à Copenhague & à Hambourg.

A Copenhague, la *tonne à huile* = 123,7 pintes = 112,5 lit.

A Hambourg, la *tonne à huile* de poisson = 129,3 pintes = 120,42 lit.

TONNE DE SEL. Cette mesure est estimée en pintes & en boisseaux.

A Copenhague, la *tonne de sel* = 178,5 pintes = 166,24 lit.

En Danemarck, cette *tonne* = 23,88 boisseaux = 300,44 lit.

TONNE D'OR. Évaluation monétaire pour de très-grosses sommes, en usage en Hollande. La *tonne* d'or = 100000 florins = 217200 livres = 214518,8 fr.

TONNEAU. Mesure pour les liquides & pour les grains; ces mesures sont extrêmement variables.

Pour les liquides, le *tonneau* est en usage en France, en Espagne, à Dresde, &c.

A Dresde, le *tonneau* = 100 pintes = 93,13 litres.

A Malaga, le *tonneau* = 2 bottes = 324 pintes = 301,74 litres.

A Montpellier, le *tonneau* = 9 setiers = 425 pintes = 395,8 litres.

A Bourg, le *tonneau* = 4 muids = 512 pintes = 486,82 litres.

Dans le Berry, le *tonneau* = 596 pintes = 555,07 litres.

A Nantes, le *tonneau* = 2 pipes = 860 pintes = 800,92 litres.

A Bordeaux, le *tonneau* = 4 barriques = 864 pintes = 804,64 litres.

En Normandie, le *tonneau* = 2 pipes = 864 pintes = 804,64 litres.

En Bretagne, le *tonneau* = 4 barriques = 960 pintes = 894,05 litres.

A Bayonne, le *tonneau* = 4 barriques = 972 pintes = 905,23 litres.

A Alicante, le *tonneau* = 2 botten = 2336 pintes = 2177 litres.

Pour les grains, le *tonneau* est en usage en France, à Amsterdam, à Embden, &c.

A Aix, le *tonneau* = 1,883 boisseau = 44,479 litres.

A Embden, le *tonneau* = 15,06 boisseaux = 185,78 litres.

A la Rochelle, le *tonneau* = 109,3 boisseaux = 1420,9 litres.

A Nantes, le *tonneau* = 109,4 boisseaux = 1422,2 litres.

A Rennes, Morlaix & Saint-Malo, le *tonneau* = 114 boisseaux = 1482 litres.

A Amsterdam, le *tonneau* = 114,8 boisseaux = 1492,4 litres.

A Beauvais, le *tonneau* = 152 boisseaux = 1974 litres.

A Brest, le *tonneau* = 228 boisseaux = 2964 litres.

On emploie encore le *tonneau*, en France & en Angleterre, comme poids pour la marine.

En France, le *tonneau* pour la marine = 2000 livres = 978 kilog.

En Angleterre, le *tonneau* pour la marine = 2075 livres = 1014,67 kilog.

TONNEN. Poids employé en Hollande, pour la marine.

Le *tonnen* = 2000 livres d'Amsterdam = 2009 livres = 984,4 kilog.

TONNERRE; tonitru; *donner*, s. m. Bruit éclatant & redoublé, terrible & effrayant, qui se fait dans les nuées, accompagné d'éclairs, & souvent de la foudre.

Il est maintenant parfaitement reconnu, d'après les expériences de Nollet, Winckler, Francklin, & un grand nombre de physiciens, que le *tonnerre*, si terrible & si dangereux, n'est qu'un phénomène électrique.

Nous devons distinguer, dans le *tonnerre*, trois effets différens: 1°. l'eclair; 2°. le bruit; 3°. la foudre. Le plus grand nombre de physiciens, rapportent ces trois effets à une même cause, l'électricité; quelques-uns attribuent l'éclair à la combustion de vapeurs, de gaz sulfureux, bitumeux & inflammable, qui s'élèvent dans l'air, & ils appuient leur opinion, sur l'odeur sulfureuse, alliacée, que l'on reconnoît aujourd'hui pour être celle de l'électricité.

Quant à ceux qui rapportent les éclairs à l'élec-

tricité, ils s'expliquent de deux manières différentes : 1°. en supposant qu'il existe dans l'atmosphère, deux nuages électrisés différemment; l'un, positif, l'autre, négatif. Ces nuages se mouvant en sens contraire, & dans des directions différentes, se rencontrent; &, soit à leur approche, soit à leur contact, se déchargent mutuellement de leur électricité. Dans cette hypothèse, on ne peut expliquer la répétition successive des éclairs, dans un orage, que par un nombre considérable de nuages chargés d'électricité différente, qui, se contractant successivement, produisent cette multiplication d'éclairs qui effraient les personnes craintives. Mais, comment concevoir que la formation des nuages, qui paroît être la même pour les uns comme pour les autres, puisse, par une même cause, produire ainsi les deux électricités? C'est une question qui n'a pas encore été bien éclaircie, & qui mérite toute l'attention des physiciens. Plusieurs prétendent que les différentes distances des nuages à la terre, peuvent influer sur la différence de leur électrisation apparente, par l'influence qu'a la terre, électrisée différemment, sur chaque nuage, & par l'influence réciproque des nuages, différemment éloignés. Nous abandonnons cette explication à la méditation des physiciens, ainsi que la première.

2°. Monge suppose, que les vapeurs aqueuses s'élevant dans l'air, y sont transportées avec le degré & la nature de l'électricité, qui résulte du changement d'état de l'eau en vapeur; qu'élevées dans l'air, elles y conservent cette électricité à un degré très-foible; mais, lorsque, par la cause qui produit les nuages, ces vapeurs se réunissent en bulles aqueuses suspendues dans l'air, elles augmentent toutes l'intensité de leur électricité, parce que la surface de la bulle d'eau, étant beaucoup plus petite que celle de toutes les vapeurs qui se sont réunies pour la former, concentre, sur une surface plus petite, toute l'électricité répandue sur toutes les surfaces des vapeurs, & cela, parce que, dans les corps solides, & principalement dans les sphères, toute l'électricité se porte à la surface.

Si toutes les bulles aqueuses avoient la même forme, le même volume & la même masse, elles seroient toutes électrisées au même degré; mais, comme ces bulles sont de différentes grosseurs, les plus grandes ayant une intensité électrique plus grande, & les plus petites moindre, ces bulles ou globules, très-rapprochées l'une de l'autre, tendent à se mettre en équilibre d'électricité; alors, le passage rapide & presqu'instantané, de l'électricité de la surface des unes des bulles aux autres, produit une lumière semblable à celle que l'on distingue sur les tableaux d'aventurine, & elle est produite par la même cause. *Voyez* Electricité, Eclairs, Tableaux d'aventurine.

Assez généralement, les éclairs paroissent venir des nuages & de leur électrisation; quelquefois aussi, on en a vu sortir de la terre; ceux-ci proviennent, à ce que l'on pense, de l'influence de l'électricité de la terre, différente de celle des nuages, & ils ont lieu toutes les fois qu'un nuage se désélectrise, par une partie seulement, sur la terre; ils semblent donc avoir une origine différente des premiers. *Voyez* Choc en retour.

Examinons maintenant le bruit du *tonnerre*. Ce bruit n'est pas seul & unique, il produit l'effet d'un roulement long & sonore, qu'on entend dans l'atmosphère. Ce roulement est accompagné & précédé de craquement vif & net, qui succède tout-à-coup au bruit, qui ne semble encore gronder que dans le lointain.

De même que pour les éclairs, le bruit a été considéré comme étant produit par une explosion de matière inflammable, ou par l'action de l'électricité.

Bien certainement, l'explosion subite d'un grand amas de matières inflammables doit produire un bruit très-fort, & que l'on peut entendre de fort loin; mais, le plus ordinairement, ce bruit est unique, comme celui du canon, & ne se prolonge pas. La répétition & le roulement du bruit sont rapportés à deux causes : 1°. une succession d'inflammation & d'explosion; 2°. à l'écho du bruit, par les montagnes, les vallées, les bois, les édifices; mais, ce roulement a également lieu sur mer, où il ne paroît exister aucune cause d'écho; dans ce cas, on le rapporte à l'écho des nuages & des vagues. *Voyez* Echo de la mer.

Ceux qui rapportent le bruit à l'électricité, sont aussi divisés d'opinion sur la cause; les uns le rapportent à l'explosion électrique continuée, ainsi que l'écho qui l'accompagne. Monge rapporte le premier bruit, au vide formé par la production des premières bulles, & la continuité, au vide de la première explosion, dans lequel l'air se transporte de toutes parts, & qui se continue par la même cause, c'est-à-dire, de la première formation des bulles, qui produit un vide, dans lequel se rassemblent de nouvelles réunions de vapeurs en bulles, de nouveaux partages d'électricité, & de nouveaux vides, où l'air se porte tumultueusement, &, par suite, de nouveau bruit. *Voyez* Bruit du tonnerre.

Nous voici parvenus à l'effet le plus déplorable, celui de la foudre. Dans cette circonstance, le *tonnerre* déchire les corps solides, embrase ceux qui sont combustibles, fond les métaux, tue les animaux; comme tous ces effets sont également produits par l'électricité, qu'ils sont produits de la même manière, que les résultats sont identiques, tous les physiciens se sont accordés à rapporter à l'électricité les malheureux effets de la foudre.

Ainsi, la foudre n'est autre chose qu'une

grande maſſe d'électricité, répandue ſur la ſurface des globules d'eau qui forment le nuage, comme ſur les grains d'aventurine, réunis & fixés ſur un tableau. Cette maſſe d'électricité ſe portant ſur les corps exiſtant ſur la ſurface de la terre, & qui ſont à ſa proximité, ſe comporte de la même manière, que la maſſe d'électricité répandue ſur un tableau d'aventurine, lorſqu'elle ſe porte ſur un corps qui communique au réſervoir commun, & qu'on préſente à la ſurface du tableau. Il y a, dans cette circonſtance, lumière vive & forte, non-ſeulement, par le paſſage de l'électricité ſur le corps, mais encore par le paſſage de l'électricité, de chaque grain d'aventurine, ſur ceux qui les avoiſinent. Bruit occaſionné par ce mouvement tumultueux de l'électricité, & choc violent, inflammation, produits par la grande quantité d'électricité qui ſe porte ſur le corps.

On doit donc conſidérer, dans le *tonnerre*, deux effets particuliers; ceux qui réſultent de ſa formation, qui ſe diſtinguent par le bruit & par la lumière ſeulement, & ceux qui proviennent de ſon tranſport du nuage où elle eſt accumulée, ſur un ou pluſieurs corps placés ſur la ſurface de la terre; dans cette ſeconde circonſtance, il y a bruit, lumière, choc, déchirement & combuſtion. *Voyez* FOUDRE.

Pour ſe préſerver des effets de la foudre, on prend divers moyens. Les uns prétendent, que pour écarter l'orage qui la produit, il faut tirer le canon ſur le nuage, afin de le diviſer; d'autres, qu'il faut faire beaucoup de bruit, ſonner les cloches. De nombreux accidens ſont réſultés de la miſe en pratique de cette opinion. Le 15 avril 1718, la foudre tomba, à quatre heures du matin, ſur vingt-quatre égliſes, ſituées ſur la côte qui s'étend de Landernau, en Bretagne, juſqu'à Saint-Paul-de-Léon, toutes égliſes dans leſquelles on ſonnoit des cloches. Les égliſes voiſines où l'on ne ſonnoit pas, furent épargnées. On calcule que, dans l'eſpace de trente ans, dans ce canton, la foudre a frappé trois cent quatre-vingt-ſix cloches & tué cent trois ſonneurs.

D'autres s'empreſſent de courir pour s'abriter de l'orage, & vont ſouvent ſe placer ſous des arbres élevés & touffus; un grand nombre de victimes ont été atteintes dans ces deux circonſtances. Quant à l'abritement ſous les arbres, pendant que le *tonnerre* gronde, on ſait que la foudre tombe de préférence ſur les lieux élevés & pointus, d'où il réſulte un plus grand danger dans cette ſituation.

Grand nombre de perſonnes, convaincues, par les accidens arrivés aux voyageurs qui augmentoient la viteſſe de leur marche, pour ſe préſerver des funeſtes effets du *tonnerre*, que le mouvement l'attire, ont grand ſoin de faire fermer leurs portes, leurs croiſées, & de s'enfermer complétement, ſoit pour empêcher le mouvement de l'air, ſoit pour diminuer la frayeur que produit, ſur elles, le bruit du *tonnerre*.

Comme le *tonnerre* tombe toujours ſur les lieux élevés, que de-là il ſe propage par des corps conducteurs, juſqu'à la ſurface du ſol, où il s'étend ſur toute la partie humide; il arrive ſouvent, qu'en partant du ſommet d'un édifice, il ſe répand dans les pièces, même fermées, qui s'y trouvent, & cela, à l'aide des corps conducteurs; mais, il eſt rare qu'il ſe ſoit propagé juſque dans les caves, dans les ſouterrains, à cauſe de l'humidité qu'il rencontre avant d'y parvenir, humidité qui diſſémine l'électricité. Il réſulte de là, que les endroits les plus ſûrs, en temps d'orage, ou, pour mieux dire, les moins dangereux, ſont les ſouterrains un peu profonds, & qui ont peu de communication avec l'air extérieur; d'où l'on peut croire, que les lieux où l'on court le moins de riſque, dans une maiſon, ſont les caves; on doit donc conſeiller, à ceux qui ont grand'peur du *tonnerre*, de s'y réfugier de préférence à tout autre lieu.

Enfin, le moyen le plus efficace, & que nous devons à Francklin, eſt l'érection des paratonnerres ſur les édifices & les vaiſſeaux. Lorſque ceux-ci ſont bien conſtruits, que la pointe communique au ſol par un fil métallique, ſans ſolution de continuité, & que l'extrémité inférieure eſt conduite juſqu'à la couche aqueuſe du ſol, on peut habiter les édifices avec une parfaite ſécurité. Les accidens arrivés aux endroits, ou aux objets armés de paratonnerres, ne proviennent que de la négligence que l'on a miſe dans leur conſtruction & dans leur poſe, ou des mauvais principes qui ont dirigé les artiſtes chargés de ces conſtructions. *Voy.* FOUDRE, PARATONNERRE.

Le *tonnerre* a toujours été l'effroi des pauvres mortels. Avant que ſes cauſes fuſſent connues, on l'attribuoit à la punition exercée par la divinité ſur des hommes coupables. Les philoſophes de l'antiquité, deſirant regarder ce phénomène, comme un effet naturel des lois de la nature, ont cherché à l'expliquer: Ariſtote, en particulier, le conſidère comme provenant de vapeurs & d'exhalaiſons, attirées de la terre dans l'atmoſphère, de la fermentation de ces exhalaiſons dans la région des nuages, & de l'inflammation qui en étoit la ſuite; d'où réſultoit des éclairs, leſquels, lorſqu'ils atteignoient des objets terreſtres, formoient ce qu'on appelle la *foudre*.

Mieux éclairés aujourd'hui ſur ce météore, depuis la découverte de l'électricité, & la comparaiſon des effets produits par le *tonnerre* & par l'électricité; depuis, enfin, que nous ſommes parvenus, ſoit par des cerfs-volans électriques, ſoit par de grandes barres métalliques armées de pointes, à ſoutirer la matière du *tonnerre*, à la mélanger avec la matière électrique; enfin, à comparer, depuis les plus grands juſqu'aux plus petits effets, produits par ces deux matières ſéparées,

parées, tous les phyficiens font d'accord, que les effets produits par le *tonnerre* font des phénomènes électriques. *Voyez* ELECTRICITÉ.

TONNERRE (Para-). Préfervateur de la foudre. Les *paratonnerres* font ordinairement compofés d'une barre métallique pointue, ifolée, que l'on place fur l'objet que l'on veut préferver; on le fait communiquer au réfervoir commun, c'est-à-dire, à la couche d'eau, par un conducteur métallique. *Voyez* PARATONNERRE.

TONOMÈTRE; de τονος, *ton*; μετρον, *mefure*; f. m. Instrument deftiné à mefurer les tons, foit par la viteffe de leur vibration, foit dans leur durée. Cet inftrument eft effentiel pour donner le ton de l'accord d'un orcheftre.

TONOTECHNIE; de τονος, *ton*; τεχνη, *art*; f. f. Art de noter les cylindres de certains inftrumens de mufique, tels que la ferinette ou autres.

TONTINE; de *Tonti*, Napolitain, fon inventeur; f. f. Efpèce de rente viagère, prife en fociété, dont le revenu fe partage au décès de chacun, & qui ne ceffe que par le décès de tous les actionnaires, compris dans une même claffe.

TOPAZE; τοπαζιον; topazius; *topas*; fub. f. Pierre précieufe, que l'on claffe, par fa dureté, après les SPINELLES. *Voyez* ce mot.

Cette pierre eft tranfparente, elle varie dans fa couleur; elle eft lamelleufe; fa caffure eft vitreufe; fa denfité eft de 3,5; fa réfraction eft double; elle eft compofée de 0,47 à 0,59 d'alumine; 0,28 à 0,30 de filice; 0,17 à 0,20 d'acide fluorique, & de 0 à 0,4 de fer.

Pline fait dériver le nom de *topaze* de τοπαζω, je me cache, parce que les premières *topazes* ont été trouvées dans une île de la Mer-Rouge, nommée *Topaze*; &, comme celles-ci étoient jaunes, les joailliers ont donné le nom de *topaze* à un grand nombre de pierres dures & jaunes; tel eft le criftal de roche jaune.

On diftingue, parmi les *topazes*, 1°. la *topaze incolore*; celle-ci eft blanche; les plus groffes viennent de Saxe & de Sibérie; 2°. *topaze jaune*; celles ci font électriques par frottement; elles viennent de Saxe & du Bréfil; 3°. *topaze jaune-roux* ou *jaune foncée*; c'eft la couleur la plus ordinaire des *topazes* du Bréfil; 4°. *topaze jaune fafranée*; c'eft la vraie topaze de l'Inde; 5°. *topaze jaune-verdâtre*; c'eft la chryfolite de Saxe; 6°. *topaze vert-bleuâtre*; on leur donnoit le nom d'*aigue-marine* & de *faphir du Bréfil*; 7°. *topaze jaune-rougeâtre*; c'eft le rubicelle, le rubis balais, le rubis du Bréfil; enfin, on a donné le nom de *fauffe topaze* à la chaux fluatée jaune.

TOPOGRAPHIE; de τοπος, *lieu*; γραφω, *je décris*; topographia; *topographi*; f. f. Defcription ou plan de quelques lieux particuliers.

Il exifte deux fortes de *topographies*, la *topographie deffinée*, la *topographie écrite*. La première, eft l'art de tracer le plan d'un lieu particulier, d'une ville, d'une terre de petite étendue, d'une ferme, d'un champ, d'un jardin, avec tous les détails que l'échelle peut comporter; la feconde, la *topographie écrite*, eft la defcription exacte & précife des localités de chaque pays & des nombreufes variétés qui les diftinguent, de quelque nature qu'elles puiffent être, appliquée à l'étude, à la connoiffance de l'objet qu'on fe propofe. Ainfi, il exifte des *topographies minérales*, végétales, animales, manufacturières, induftrielles, médicinales, &c.

Si l'on compare la *topographie* avec la *géographie* & la *chorographie*; la *géographie* eft la defcription de la terre en général; la *chorographie*, moins étendue, eft la defcription d'une contrée, d'un diocèfe, d'une province, d'un département, ou de quelqu'autre objet moins grand; la *topographie* eft moins étendue encore, puifqu'elle ne comprend qu'un très-petit efpace, une ferme, un champ, &c.

TOPOGRAPHIE, en *élocution*, eft une figure de rhétorique propre à embellir un difcours, telle que la defcription d'un lieu, d'un temple, d'un bois, d'un ruiffeau, &c.

TORNATURA. Mefure pour l'arpentage, en ufage à Bologne.

Le *tornatura* = 140 perches carrées = 0,3547 arpent = 0,18117 hectare.

TORNÈSE. Petite monnoie des Etats de Naples = 3 *picciolo* = 0,021 liv. = 0,02074 fr.

TORPILLE. Poiffon du genre des raies, qui a la propriété de donner des commotions électriques, lorfqu'on le touche.

Cette efpèce de raie, *fig.* 1226, eft ronde en devant; on ne diftingue fa tête que par la place des yeux; la peau eft totalement dénuée de piquans.

De chaque côté du crâne AB, dit M. de Lacépède, font des branches & un organe particulier, qui s'étend communément depuis le haut du mufeau jufqu'à ce cartilage demi-circulaire, qui fait partie du diaphragme & qui fépare la cavité de la poitrine de celle de l'abdomen. Cet organe aboutit, d'ailleurs, par fon côté extérieur, jufqu'à l'orifice de la nageoire pectorale; elle eft plus épaiffe dans fon côté inférieur. Entre cet organe & la peau, on voit deux efpèces de bandes fuperpofées l'une à l'autre, dont la fupérieure, à fibres longitudinales, s'unit à la peau au moyen d'un tiffu cellulaire, & dont l'inférieure,

à fibres tranſverſales, ſe continue dans l'organe, par un très-grand nombre de prolongemens membraneux, qui y forment des priſmes verticaux à cinq ou ſix pans, ou, pour mieux dire, des tubes, dont la hauteur diminue à meſure qu'ils s'approchent du bord, & qui ſont remplis d'une ſubſtance mollaſſe, tranſparente, qu'on a reconnue, par l'analyſe, être compoſée d'albumine & de gélatine. On a compté, dans chacun des deux organes d'une *torpille*, juſqu'à près de mille deux cents de ces priſmes, les uns réguliers, les autres irréguliers, mais tous diviſés, dans leur intérieur, en pluſieurs intervalles, par des cloiſons membraneuſes, horizontales, tranſparentes. De plus, chaque organe eſt traverſé par des artères, des veines, des nerfs, qui courent dans toutes les directions, & qui y portent une vie active.

Tout porte à croire, que ce double organe eſt un aſſemblage de piles galvaniques, plus petites, mais auſſi plus nombreuſes, que celles qui ont été obſervées dans la Gymnote électrique. *Voy.* ce mot.

On peut encore dire, 1°. que toute l'électricité de la *torpille*, eſt renfermée & produite par ſes doubles organes, & que les autres parties de ſon corps ne ſervent que de conducteurs; 2°. que l'effet des organes ſemble être dépendant & ſubordonné à ſa volonté; 3°. qu'on ignore ſi elle peut faire agir un organe indépendant de l'autre; 4°. qu'on ne reçoit aucune commotion, lorſqu'on touche en même temps les deux organes en deſſus & en deſſous, mais qu'il y en a toujours une, lorſqu'on établit une communication entre le dos & le ventre; 5°. que la peau & les nageoires ſervent de conducteurs, quoique plus foiblement que le fer.

Spallanzani a obſervé, que, lorſqu'une *torpille* eſt prête à expirer, elle ne fait plus ſentir les commotions par intervalles, mais continuellement, quoique foiblement, & que les fœtus, tirés du ventre de leur mère, ſont doués de la faculté de les faire ſentir.

Cette faculté de la *torpille*, a été beaucoup exagérée; on a dit, par exemple, qu'elle pouvoit donner la commotion, aux perſonnes qui étoient dans un vaiſſeau qui paſſoit ſur elles; aux pêcheurs qui l'arrêtoient dans leurs filets, &c. Le vrai eſt, qu'elle n'agit qu'à de petites diſtances, preſque toujours, ſeulement, lorſqu'on la touche, & même, ſouvent, qu'après qu'on l'a touchée pluſieurs fois.

Au reſte, on n'a pas encore pu obſerver, avec la *torpille*, des étincelles électriques comme dans la *gymnote*, probablement, parce que les tubes de ſes organes ſont trop petits, pour que celles qui ſe produiſent, puiſſent être perceptibles.

TORRÉFACTION; de torrere, *rôtir;* facere, *faire;* torrefactio; *trocknen;* ſ. f. L'action de rôtir.

Torréfaction, en *chimie* & en *métallurgie*, eſt une opération que l'on fait ſubir au minerai, pour faire vaporiſer toutes les ſubſtances qu'il contient, & qui en ſont ſuſceptibles; tels ſont l'eau, le ſoufre, l'arſenic, &c.

La *torréfaction* des ſubſtances végétales eſt un commencement de combuſtion, qui modifie ces ſubſtances, met du carbone à nu, & change leur propriété. Ainſi, dans la *torréfaction du café*, on développe le principe aromatique huileux du café, on produit du tannin; on rend le café aſtringent & ſtimulant.

Pour torréfier une ſubſtance végétale, on ſe ſert de vaſe ouvert ou fermé; tantôt, c'eſt un cylindre de fer tournant ſur ſon axe, comme les brûloirs de café, de cacao; tantôt, c'eſt une chaudière de fer, ou une terrine de terre, qui permet de voir les progrès de la *torréfaction*.

TORRENT; *de* torrens, *impétueux;* torrens; *ſtrons;* ſ. m. Courant d'eau, très-rapide, qui deſcend des montagnes.

Ces courans proviennent ordinairement, ou d'une pluie d'orage, ou de la fonte des neiges. Ils diffèrent des fleuves, des rivières, en ce que ceux-ci coulent conſtamment, & que les *torrens* ne coulent que par intervalles.

Une grande partie de la dégradation des montagnes, de leur affaiſſement continuel, eſt attribuée aux *torrens*, qui occaſionnent ces éboulemens journaliers, ſi ſouvent obſervés par les géologues. *Voyez* Fleuves, Rivières, Lacs.

TORRICELLI (Evangéliſte), mécanicien & phyſicien célèbre, né à Faenza, le 15 octobre 1608, mort à Florence, le 25 octobre 1647.

Ayant montré beaucoup de goût pour les mathématiques, ſes parens l'envoyèrent à Rome pour s'y perfectionner, ſous le P. Benoît Caſtelli, abbé du Mont-Caſſin.

Les écrits de Galilée, ſur le mouvement, étant tombés entre les mains de *Torricelli*, celui-ci compoſa, ſur le même ſujet, un traité qui fut envoyé à Galilée, ce qui fit naître à ce dernier le deſir de le connoître, & de l'avoir près de lui; mais il ne jouit pas long-temps de cet avantage, Galilée étant mort trois mois après.

Dès que Galilée fut mort, le grand-duc de Toſcane s'attacha *Torricelli* en qualité de ſon mécanicien. Il occupa une chaire de mathématiques à Florence. Il y cultiva également la géométrie & la phyſique. Il eut de vifs démêlés avec Roberval, au ſujet de la cycloïde, ce qui le chagrina beaucoup.

Connoiſſant le téleſcope de Galilée, *Torricelli* perfectionna cet inſtrument. Il fit, le premier, des microſcopes avec de petites boules de verre, travaillées à la lampe.

Ce qui a le plus contribué à la grande réputation de *Torricelli*, fut ſa découverte de la peſan-

teur de l'air. *Voyez* Torricelli (Tube de), Baromètre, Pesanteur de l'air.

Nous avons de *Torricelli* : 1°. *Traité du mouvement*, qu'il envoya à Galilée quelque temps avant sa mort; 2°. *Leçons académiques*, en italien, in-4°., 1715; 3°. *Opera geometrica*, in-4°., Florence, 1644.

Torricelli (Tube de). Tube de verre, fermé par un bout, rempli de mercure, & plongé par le bout ouvert dans un vase plein de mercure.

Voulant exécuter, en petit, l'expérience du vide, qui se fait dans les pompes, au-dessus de la colonne d'eau, lorsqu'elle excède trente-deux pieds, *Torricelli* eut l'heureuse idée de se servir d'un fluide plus pesant, le mercure; il soupçonnoit que, quelle que fût la cause qui soutenoit une colonne d'eau de trente-deux pieds au-dessus de son niveau, cette force soutiendroit une colonne d'un fluide quelconque, qui peseroit autant que la colonne d'eau, sur une même base : d'où il conclut, que le mercure, étant environ quatorze fois aussi pesant que l'eau, ne seroit soutenu qu'à la hauteur de vingt-sept à vingt-huit pouces. Il prit donc un tube de verre, de plusieurs pieds de longueur, & scellé hermétiquement par l'un de ses bouts; il le remplit de mercure, puis le tournant verticalement, l'orifice en bas, & le tenant bouché avec le doigt, il le plongea dans un autre vase plein de mercure, & le laissa écouler. L'événement vérifia sa conjecture; le mercure, fidèle aux lois de l'hydrostatique, descendit jusqu'à ce que la colonne, élevée au-dessus du niveau du réservoir, fût d'environ vingt-huit pouces.

Cette expérience de *Torricelli* devint célèbre dans peu de temps, & chacun s'empressa d'avoir un *tube de Torricelli*.

Cependant, *Torricelli* réfléchissoit sur la cause de ce phénomène; il parvint, enfin, à deviner que la pesanteur de l'air, appuyée sur la surface du réservoir, étoit ce qui contre-balançoit le poids du fluide contenu dans le tube.

Depuis long-temps, cependant, les phénomènes que la pesanteur de l'air occasionne, étoient connus; c'étoit d'après ce principe, qu'on avoit imaginé les pompes aspirantes, les siphons, les clepsidres, la fontaine d'Hiéron, & un grand nombre d'autres inventions hydrauliques; mais personne, encore, n'avoit attribué ces effets à la pesanteur de l'air; Descartes, seul, l'avoit, en quelque sorte, entrevu, en 1631; mais on n'y avoit pas donné de suite. *Voyez* Baromètre, Pesanteur de l'air.

TORRIDE; *de* torrere, *brûler;* torridus; adj. Ce qui brûle, ce qui est brûlant.

Torride (Zône). Zône de la terre qui est la plus échauffée. *Voyez* Zône torride.

TORS; *de* torquere, *tordre;* contorsus; adj. Changement dans la direction rectiligne d'une partie, produit par des efforts latéraux.

La *torsion* diffère de la *courbure*, parce que, dans cette dernière, le changement de direction a lieu perpendiculairement, par suite d'efforts dans le même sens, & souvent par le seul poids des parties.

TOTON. Petit corps solide, traversé par un axe vertical, que l'on met en mouvement avec les doigts, pour le faire tourner.

Toton magnétique. Petit disque de laiton, enfilé par un axe de fer; on donne, avec les doigts, un mouvement de rotation au *toton*; on présente verticalement un barreau aimanté à l'axe de l'instrument, & on l'enlève sans qu'il cesse de tourner.

TOUCAN. Oiseau du genre des pics, dont le bec est très-grand, convexe, arrondi en dessus, & courbé vers la pointe. Ces oiseaux ne se trouvent que dans les contrées les plus chaudes de l'Amérique.

Toucan, en *astronomie*, est une des constellations de la partie méridionale du ciel, placée entre l'Indien & l'Hydre mâle, au-dessous de la Grue.

C'est une des douze constellations décrites par Jean Royer, ajoutées aux quinze constellations méridionales de Ptolémée; c'est une de celles qui ne paroissent jamais sur notre horizon : elle a une déclinaison méridionale trop grande.

TOUCHAUX; de *toucher;* f. m. Petits cylindres, contenant différens degrés d'alliage d'or & d'argent, afin d'établir des titres différens.

On trace avec ces *touchaux*, quelques lignes sur une pierre de touche; on passe sur ces lignes de l'acide nitrique, qui dissout l'argent & le cuivre sans attaquer l'or; on compare ainsi les traces éprouvées, avec celles qu'on a faites, en se servant du métal qu'on veut essayer : la dégradation des tons indique, *à peu près*, le titre du métal.

TOUCHE; de *toucher;* f. m. Ce qui sert à toucher.

Touche, dans l'*art monétaire*, est l'opération par laquelle on essaie le titre de l'or & de l'argent, sur la *pierre de touche*.

Touches, en *musique*, sont les divisions d'un clavier ou du manche d'un luth, ou autre instrument, sur lesquelles, appliquant les doigts, on en tire des sons différens pour en faire des accords.

Touche, dans la magnétisation des corps, est la manière dont on dispose & touche le corps à aimanter, avec les aimans qui servent à cet objet.

Touche double. Magnétisation des corps à l'aide de deux barreaux aimantés, que l'on place verticalement, comme Michelli, ou inclinés, comme Æpinus. *Voyez* Aimant.

Touche inclinée. Magnétisation des corps, en inclinant les barreaux aimantés. *Voyez* Aimant.

Touche simple. Magnétisation avec un seul barreau aimanté. *Voyez* Aimant.

Touche verticale. Magnétisation des corps, en tenant verticalement les barreaux aimantés, comme Michelli. *Voyez* Aimant.

TOUCHER; tactus; *gefuhl*; f. m. L'une des dépendances du tact, & désignée comme l'un des cinq sens.

On a souvent regardé le *toucher* comme le premier des sens, comme le sens principal; en effet, la vue n'est autre que le *toucher* des molécules lumineuses sur la rétine; l'ouïe, est le résultat du *toucher* des vibrations de l'air sur le tympan & les autres parties de l'organe; l'odorat, est l'effet du *toucher* des particules odorantes sur les portions saillantes du nerf olfactif; enfin, le goût, n'est que l'effet du *toucher* des substances savoureuses sur les houpes nerveuses du palais. *Voyez* Tact.

Mais ce qu'on entend ordinairement par *toucher*, ce qui distingue ce sens des quatre autres, c'est l'effet que l'on éprouve, au contact de la peau, sur les corps; ainsi, ce sens nous fait connoître le repos des corps, leur mouvement, leur mollesse, leur dureté, leur liquidité, leur température, c'est-à-dire, le chaud, le froid, leur sécheresse, leur humidité, &c. Lorsque les corps peuvent être embrassés & que la peau se moule sur leur surface, nous connoissons leur forme, leur volume, &c.

Quoique toutes les parties de la peau puissent être employées pour exercer le sens du *toucher*, les mains, dans l'homme, sont celles dont il fait le plus généralement usage; elles ont la sensibilité du tact, élevée à un haut degré, & par la mobilité de toutes les parties qui les composent, tels que les *doigts*, le *métacarpe*, le *carpe*, elles peuvent facilement embrasser tous les contours des corps, & , par la mobilité des vingt-sept os qui composent les mains, juger assez exactement de la forme des corps.

Les divers organes du *toucher* varient dans la série des animaux; chez les uns, ce sont des tentacules, des antennes; chez d'autres, ce sont les lèvres, la langue, le pied, la queue; quelquefois, c'est tout le corps lui-même, comme cela a lieu dans les serpens : souvent aussi, plusieurs parties du corps peuvent être employées au même office.

C'est à l'aide des papilles nerveuses qui tapissent la peau, que le *toucher* s'effectue.

Il faut toujours, pour que l'*organe du toucher* remplisse bien son effet, soit dans l'homme, soit dans les animaux, qu'il présente deux conditions : 1°. que la sensibilité tactile soit fort grande; soit parce que les papilles nerveuses y sont plus grosses, plus nombreuses, mieux disposées; soit parce que la peau qui la forme y est plus dépouillée de poils, mieux soutenue par le tissu cellulaire graisseux subjacent, plus adhérente aux parties qui sont au-dessous d'elle; 2°. que la portion de peau qui concourt à former cet organe, soit très-mobile & puisse embrasser la surface des corps; soit que cet organe du *toucher* soit entier, mou; soit que la peau qui le forme soit étalée sur une portion du squelette fracturée & mobile, & propre à embrasser les corps extérieurs par tous les points.

Presque toujours, cet organe du *toucher* est en même temps l'organe de préhension des corps: circonstance de structure des plus heureuses, puisque les deux facultés que cet organe exécute alors, se prêtent un appui mutuel & nécessaire, le tact guidant dans la préhension des corps, & celle-ci, à son tour, servant au *toucher*, en appliquant la peau à tous les contours des corps.

Afin que la sensation du *toucher* ait lieu, il est essentiel que les houpes, que les papilles nerveuses, soient dans leur état naturel : si une brûlure les dessèche, si une matière étrangère les couvre, si un trop grand froid les contracte ou les empêche de s'épanouir, la partie où elles sont, perd le sentiment & ne le reprend que quand ces accidens cessent.

TOUR; *de* tornare, *tourner*; tornus; *haspel*; s. m. Roue ou cercle concentrique à la base d'un cylindre, avec lequel il peut se mouvoir autour d'un même axe.

L'axe, la roue & le levier qui y sont attachés, pour se mouvoir en même temps, forment la puissance mécanique appelée *axe dans le tambour*, ou simplement *tour*.

Cette machine s'appelle proprement *tour* ou *treuil*, lorsque l'arbre ou l'axe est parallèle à l'horizon; & *vindas* ou *cabestan*, lorsque l'arbre est perpendiculaire à l'horizon. *Voyez* Axe dans le tambour, Treuil, Cabestan.

TOURBE; du saxon *turfe*; s. f. Substance combustible, réunie en courche plus ou moins épaisse, dans des lieux humides & marécageux, à la surface de la terre.

Ce combustible paroît être formé, par des dépôts successifs de substances végétales, qui ont subi une combustion lente, qui ont seulement altéré quelques *tourbes*, & carbonisé quelques autres.

TOURBILLONS; *de* tornare, *tourner*; turbo;

vortices; wirbel; f. m. Mouvement circulaire & violent, que prennent les fluides en certaines circonftances.

On diftingue deux fortes de *tourbillons;* dans les uns, la matière eft mife en mouvement autour d'un centre commun, la totalité du *tourbillon* étant compofée d'un grand nombre de courbes ou enveloppes fphériques, qui vont toujours en diminuant ju'qu'au centre; tels font les *tourbillons* imaginaires de Defcartes: les autres ont pour centre de mouvement, un axe; ils font cylindriques ou coniques; ce font les *tourbillons* qui s'établiffent dans des liquides, par les caufes qui les font naître.

Un fleuve qui coule rapidement, venant à rencontrer une maffe de rocher qui lui fait faire, brufquement, un coude, éprouve, dans cette finuofité, un remous, qui imprime à l'eau un mouvement de rotation qui fe manifefte à fa furface; on voit fouvent, près des piles des ponts, de ces fortes de *tourbillons.*

Cet effet fe manifefte d'une manière bien plus frappante dans certains parages maritimes, notamment le fameux paffage des côtes de Norwège, le *Maelftrom*, & le détroit de Meffine, connu fous le nom de *Charybde & Scylla.*

Tourbillons de Descartes. Mouvement circulaire, imaginé par Defcartes, dans toutes les parties de la matière qui remplit l'Univers, & qui forme divers *tourbillons*, auxquels ce favant attribuoit le mouvement de tous les corps. *Voyez* Cartésianisme.

Le fyftème des *tourbillons* imaginé par Defcartes, & qu'il a développé fort au long dans la *troifieme partie de fes Principes*, eft aujourd'hui tellement abandonné, qu'il ne lui refte prefque plus de fectateurs. On a aperçu tout le chimérique des *tourbillons*, & on les a regardés comme des enfans de fon imagination. Auffi n'en parlons-nous ici, qu'à caufe de la célébrité qu'ils ont eue.

Tourbillons de vents. Mouvement circulaire, qui exifte quelquefois dans l'air, à l'aide duquel, de la pouffière & plufieurs corps font enlevés, & ont, avec l'air, un mouvement circulaire. *Voyez* Trombe.

Tourbillons magnétiques. Mouvement de la matière magnétique autour d'un aimant.

Ces *tourbillons* ont été imaginés pour expliquer les attractions & les répulfions magnétiques. On fuppofoit que les phénomènes magnétiqnes étoient produits, par une matière particulière, nommée *fluide magnétique;* que ce fluide circuloit, continuellement, de l'intérieur à l'extérieur des aimans, fortoit de l'intérieur par un pôle, & rentroit par un autre. *Voy.* Aimant, Magnétisme, Courant magnétique.

TOURMALINE; mot indien; f. f. Sorte de pierre criftallifée en prifme, & qui s'électrife fortement par la chaleur.

Elle fe préfente prefque toujours fous la forme d'un prifme long & cannelé; fa forme ordinaire eft le prifme à douze pans, terminés par des fommets à trois faces principales; l'un des fommets a toujours plus de faces que l'autre. Sa denfité varie, entre 3,08 & 3,36; elle a diverfes couleurs. On en trouve de blanche, de jaune, de verte, de bleu verdâtre, de bleu indigo, de rouge & de noire; fa caffure eft vitreufe; elle eft compofée de filice, d'alumine, de fer, de manganèfe & d'eau. La filice & l'alumine font en proportions fenfiblement égales.

On trouve la *tourmaline* dans prefque toutes les chaînes de montagnes primitives; mais les lieux d'où on rapporte les plus belles aiguilles de *tourmaline*, font Ceylan, Madagafcar, la Saxe, le Greiner en Tyrol, l'Efpagne, le Bréfil, &c.

Une des propriétés caractériftiques de la *tourmaline*, c'eft, ainfi que nous l'avons dit, de s'électrifer par la chaleur.

Si l'on prend, par fon milieu, une *tourmaline*, à l'aide d'une pince, à une température de moins de dix degrés centigrades, elle n'indique aucune efpèce d'électricité; fi on la chauffe enfuite, graduellement, jufqu'à la température de 100 degrés centigr., on voit cette forte de pierre s'électrifer, d'abord foiblement, & fon électricité augmente fucceffivement d'intenfité. A 100 degrés, elle paroît être à fon maximum; continuant à chauffer, on voit fon intenfité électrique diminuer graduellement, enfin ceffer de fe faire apercevoir.

Ce que cette électrifation préfente de particulier, c'eft que la *tourmaline* s'electrife en même temps des deux électricités. L'extrémité du prifme, qui fe termine par la pyramide du plus grand nombre de faces, eft électrifée pofitivement, & celle qui eft terminée par la pyramide du moindre nombre de faces, eft electrifée négativement. De chaque fommet de pyramide, où l'intenfité électrique eft la plus grande, on voit cette intenfité diminuer, graduellement, jufqu'au milieu du prifme, où l'électricité eft nulle.

En caffant une pyramide ainfi électrifée, chaque fragment conferve fes deux électricités, pofitive, du côté de la pyramide au plus grand nombre de côtés, négative, de l'autre côté.

Parvenu, par l'échauffement graduel, à la température où la *tourmaline* a ceffé de donner des fignes d'électricité, fi l'on continue à la chauffer, pour augmenter fa température, on voit l'électricité renaître & augmenter d'intenfité, mais dans un fens inverfe à celui qu'elle avoit primitivement. L'extrémité du prifme, au plus grand nombre de faces, qui étoit d'abord electrifée pofitivement, s'électrife alors négativement; & l'autre extremité, de négative qu'elle étoit, devient pofitive.

M. Haüy a remarqué, que l'on pouvoit également faire changer les pôles électriques d'une *tourmaline*, en chauffant inégalement une aiguille, à l'aide des rayons solaires, rassemblés par un verre lenticulaire.

En frottant la *tourmaline*, elle s'électrise également, mais avec cette différence, qu'elle est toujours électrisée positivement, tandis qu'à l'aide de la chaleur, elle est positive d'un bout & négative de l'autre.

TOURNEVIRE. Cordage médiocrement gros, dont on fait usage sur les gros vaisseaux pour lever les ancres.

C'est lorsque le câble auquel est attachée l'ancre, est trop gros, pour pouvoir être roulé sur l'arbre du cabestan, qu'on fait usage du *tournevire*. Alors, on fait faire, sur l'arbre du cabestan, deux ou trois tours au cordage *tournevire*, on joint ensuite les deux bouts ensemble, pour en faire une corde sans fin, de façon qu'un côté ne puisse se rouler, sans que l'autre se déroule. Ensuite, on attache à ce *tournevire*, par le moyen de petites cordes qu'on nomme *garcettes*, le gros câble qui tire l'ancre.

TOURNOIS; *de* turonensis, *ville de Tours*. Petite monnoie, bordée de fleurs de lis, fabriquée à Tours.

Les premiers *tournois* ont été frappés en 1355; leur valeur d'alors étoit de 1 denier: quant à leur valeur actuelle, elle a varié de 0,0147 livre = 0,01451 à 0,4120 liv.=0,419 fr. depuis l'an 1360, jusqu'en l'an 1380, que l'on a cessé de frapper des *tournois*; leur valeur a été de 0,0367 livre = 0,03627 fr.

Il y avoit des *livres tournois*, des *sous tournois*, des *petits tournois*, des doubles *deniers tournois*, que l'on distinguoit en *tournois blancs* ou d'argent, & en *tournois noirs* ou de billon. *Voyez* LIVRE, SOU, DENIER.

TOURY. Monnoie d'argent de l'Empire ottoman.

Le *toury* = 38 aspes = 1,104 livre = 1,0902 franc.

TOUT; totus; *ganz*; s. m., adj. & adv. Assemblage de plusieurs quantités dont la somme est considérée comme une unité.

TOXICOLOGIE; de τοξικον, *venin*; λογος, *discours*; s. f. Discours sur les poisons.

Cette science a fait de rapides progrès depuis le commencement de ce siècle, par les travaux de MM. Brodie, Cloquet, Emmert, Magendie & Orfila.

On distingue sept sortes de poisons, pris dans les trois classes de la nature, minérale, végétale & animale: poisons septiques, narcotiques, narcotico-âcres, âcres rubéfians, corrosifs, styptiques, mécaniques. Selon l'espèce de poison employé, l'empoisonnement peut avoir lieu par déglutination, qui est la voie la plus ordinaire; par application sur la peau entière ou dénuée d'épiderme; par respiration & olfaction; par injection dans les vaisseaux sanguins; par des lavemens; par application dans les organes sexuels.

Il est des empoisonnemens qui, quoique bien traités, laissent après eux des suites qui mènent à la mort. Ainsi la paralysie, les tremblemens, la perte d'un sens ou de la mémoire, qui restent, après les empoisonnemens par les narcotiques, laissent toujours quelque doute sur la solidité du convalescent.

Quant à ce qu'on appelle *poisons lents*, on ne peut plus croire, dans l'état actuel de nos connoissances, qu'il y eût des substances, prises dans quelque règne que ce soit, capables de donner la mort dans un temps déterminé, d'autant plus que, la résistance qu'opposent les forces vitales, varie dans les différens sujets. On peut avoir confondu les accidens consécutifs d'un empoisonnement aigu, avec les symptômes d'un empoisonnement lent. On ne pourroit concevoir les poisons lents, que par l'emploi de petites doses, longtemps répétées, de sublimé, d'arsenic, d'émétique, de baryte, de cuivre, de plomb, &c. Mais dès que ces doses ne produisent pas, immédiatement, des symptômes sensibles, les forces vitales suffisent pour en annuler les effets; & d'ailleurs, l'exemple de Mithridate semble prouver, que l'on peut s'habituer à l'effet des poisons. La colique des peintres, celle des affineurs d'argent, paroîtroit faire croire que les poisons saturniens agissent avec lenteur & successivement.

TRABE; *de* trabes, *poutre*. Météore lumineux, qui paroît dans l'atmosphère sous la forme d'une poutre.

TRACHÉE; trachea; s. f. Conduit respiratoire, c'est-à-dire, au moyen duquel l'air extérieur pénètre dans l'intérieur du corps, pour y entretenir la vie.

Les plantes & les insectes ont des *trachées*, qui constituent tout le système respiratoire de ces êtres.

TRACHÉE-ARTÈRE; de τραχυς, *rude*; αρτηρια, *vaisseau aérien*; trachea arteria; s. fém. Canal en partie cartilagineux, & en partie membraneux, qui s'étend de la bouche dans le poumon, dont l'usage est de conduire l'air dans cette dernière partie.

Ce canal est divisé en trois parties A, B, C, *fig.* 1227; sa partie supérieure A, se nomme *larynx*; sous le larynx, est placé le *canal* de la *trachée-artère* B, qui en est le milieu; & l'inférieure C, qui est une distribution de celle-ci dans le poumon, porte le nom de *bronches*.

La *trachée-artère* eſt ſituée immédiatement au devant de l'œſophage, deſcend par le milieu du cou, & entrant dans la poitrine, elle s'avance juſqu'à la quatrième vertèbre du dos; là, elle ſe partage en deux branches, qui, après avoir fait environ un pouce de chemin, ſe plongent dans chaque partie du poumon.

Des anneaux cartilagineux compoſent ce canal; ils ſont également diſtans & liés entr'eux, principalement par la membrane dont ils ſont revêtus intérieurement, & qui garnit les intervalles qu'ils laiſſent entr'eux. Ces anneaux ne décrivent que les deux tiers du cercle; l'autre eſt purement charnu, membraneux & élaſtique; c'eſt celui qui eſt couché ſur l'œſophage, & qui lui laiſſe, par ce moyen, la liberté de ſe dilater aiſément, quand on avale quelques gros morceaux de pain, ou d'autre nourriture.

Quelquefois, les ſubſtances alimentaires ou autres, que l'on met dans la bouche, au lieu de paſſer dans l'œſophage, ſe dirigent par la glotte, dans la *trachée-artère.* Comme ce canal n'eſt deſtiné qu'au paſſage de l'air, tous ces corps étrangers ſont extrêmement douloureux, gênent le paſſage de l'air, & par ſuite la reſpiration. Ils n'ont d'autre iſſue que le poumon, auquel ils arrivent avec l'air par les bronches. Lorſque ces corps étrangers ſont ſolides, on eſt obligé de les extirper par le moyen d'une inciſion à la *trachée-artère*, ſans quoi ils cauſeroient la mort. *Voyez* INSPIRATION, EXPIRATION, RESPIRATION.

Dodart conſidère la *trachée-artère*, non comme l'organe de la voix, mais comme faiſant ſimplement l'office de porte-vent, c'eſt-à-dire, comme portant l'air à la glotte, qu'il regarde comme l'organe principal de la voix. *Voyez* PAROLE, VOIX.

TRACTION; *de* trahere, *tirer;* ſ. f. Action d'une puiſſance mouvante, par laquelle un corps mobile eſt attiré vers celui qui le tire. Ainſi, le mouvement d'un chariot, tiré par le cheval, eſt une véritable *traction.*

La *traction* n'eſt, à proprement parler, qu'une véritable *pulſion*, mais, dans laquelle, le corps pouſſant, paroît précéder le corps pouſſé. En effet, dans la *traction* d'un chariot, le cheval, qui eſt le corps pouſſant, précède le chariot, qui paroît être le corps pouſſé; mais, dans le vrai, le corps pouſſé eſt le harnois attaché au poitrail du cheval; c'eſt pourquoi nous n'avons pas dit, que le corps pouſſant *précède*, mais paroît *précéder* le corps pouſſé.

Traction diffère d'*attraction*, en ce que le premier ſe dit des puiſſances qui tirent un corps, par le moyen d'un fil, d'une corde, d'une verge, &c., & que le ſecond ſe dit, de l'action qu'un corps exerce ſur un autre, pour l'attirer à lui, ſans qu'il paroiſſe un corps viſible intermédiaire, par le moyen duquel cette action s'exerce.

TRACTOIRE, ou TRACTRICE; *de* trahere, *tirer;* ſ. f. Courbe dont la tangente eſt égale à une ligne conſtante.

Elle eſt ainſi nommée, parce qu'on peut l'imaginer comme formée par l'extrémité d'un fil que l'on tire, par ſon autre extrémité, le long d'une ligne droite; mais il faut ſuppoſer pour cela, que le frottement détruiſe, à chaque inſtant, la force d'inertie du petit corps, ou point qui décrit la courbe; car, autrement, la direction de ce point ne ſauroit être celle de la tangente à la courbe.

Cette courbe, la *tractoire*, a beaucoup d'analogie avec la logarithmique, dont la ſous-tangente eſt conſtante; ce que la ſous-tangente eſt, dans celle-ci, la tangente l'eſt dans celle-là: les arcs de la *tractoire*, répondent aux abſciſſes de la logarithmique, & ſont les logarithmes des ordonnées.

TRAJECTOIRE; *de* trajicere, *traverſer;* ſ. f. Courbe qui coupe, ſous un angle donné, une famille de courbes du même genre, dont les individus réſultent de la variation du paramètre.

TRAJECTOIRE, eſt également la courbe que décrit, dans l'eſpace, un corps animé d'une peſanteur quelconque, & jeté, ſuivant une direction donnée, ſoit dans le vide, ſoit dans un milieu réſiſtant.

Galilée a le premier démontré, que dans le vide, & dans la ſuppoſition d'une peſanteur uniforme, toujours dirigée ſuivant des lignes parallèles, la *trajectoire* des corps peſans étoit une *parabole.*

Newton a démontré, que les *trajectoires* des planètes, ou, ce qui eſt la même choſe, leurs orbites, ſont des *ellipſes.*

TRAMONTANE. Ancien nom de l'étoile polaire.

TRANSCENDANT; *de* trans ſcandere, *monter au-deſſus;* tranſcendens; *uberſteigond;* adj. Elevé, ſublime, qui excelle en ſon genre.

Ce mot eſt employé en logique, en métaphyſique, en philoſophie & en mathématiques.

On donne le nom de *philoſophie tranſcendante*, au ſyſtème philoſophique de Kent.

En *mathématiques*, on diſtingue, ſous le nom de *tranſcendant*, ce qui eſt élevé, ce qui exige l'uſage du calcul différentiel. On diſtingue ainſi la *géométrie tranſcendante*, les *équations tranſcendantes*, les *courbes tranſcendantes*. Voyez GÉOMÈTRE, EQUATION, COURBE.

TRANSCOLATION; *de* trans, *au travers;* colare, *filtrer;* ſ. f. L'action de filtrer au travers. *Voyez* FILTRATION, COLATURE.

TRANSFORMATION; *de* trans, *au-delà;*

forma, *forme*; agere, *faire*; transformatio; *verwandlung*; f. f. Action de changer de forme, de métamorphose.

Ce mot est employé en *géométrie* pour la *transformation d'une figure*, la *transformation des axes* d'une courbe; en *algèbre*, la *transformation d'une équation*.

Transformation, en *zoologie*, est la métamorphose, le changement de forme, que subissent les animaux.

On sait que la chenille se transforme en chrysalide, la chrysalide en papillon.

Aux yeux du philosophe, la durée de la vie humaine n'offre qu'une série de *transformations*, où l'homme d'aujourd'hui n'est ni celui d'hier, ni celui de demain. D'abord tout se fortifie jusqu'à l'âge consistant; puis tout flotte & se détériore successivement, par une nouvelle série de métamorphoses.

Transfotmation, en *physique*, est le changement, la métamorphose que l'on fait éprouver aux objets, soit à la vue, soit au goûter, soit à l'odorat, soit au toucher, à l'aide de certaine préparation ou disposition. *Voyez* Anamorphose.

TRANSFUSION; *de* trans, *au-delà*; fundere, *couler*; transfusio; *aufgiessung*; f. f. Action par laquelle on fait couler une liqueur d'un vaisseau dans un autre.

Ce mot a été particulièrement consacré dans le dix-septième siècle, pour désigner une opération qui consiste, à faire passer le sang d'une personne ou d'un animal vivant, dans les veines d'un autre. Cette opération, qui a eu une grande célébrité dans le milieu du dix-septième siècle, a été promptement abandonnée.

On rapporte la cause de cet abandon, à un sieur Denis, qui périt le 19 décembre 1667, dans les mains de médecins, qui exécutoient sur lui la *transfusion*; d'autres attribuent l'honneur de la destruction de cette pratique, au pape. *Voyez* Sang.

TRANSITION; *de* transire, *passer outre*; transitio; *uibergang*; f. f. C'est, en *musique*, la manière d'adoucir le saut d'un intervalle disjoint, en inférant des diatoniques, entre ceux qui forment ces intervalles.

Dans l'*harmonie*, la *transition* est une marche fondamentale, propre à changer de genre & de ton, d'une manière sensible, régulière, & quelquefois par des intermédiaires.

Transition est encore le passage d'un ton à un autre. L'art de substituer convenablement une modulation à celle qui précède, est une des parties essentielles de l'étude de la composition.

TRANSLUCIDE; *de* trans, *au travers*; lucidus, *lucide*; adj. Transparent.

Ce mot est employé, en *minéralogie*, pour désigner une substance qui a une sorte de transparence.

TRANSMISSION; *de* trans, *au-delà*; mittere, *envoyer*; transmissio; *fortpflanzung*; f. f. Action de transmettre, de laisser passer à travers.

Transmission, en *optique*, est la propriété par laquelle, un corps transparent, laisse passer la lumière à travers sa substance, soit que l'on considère la lumière comme composée de molécules lumineuses, soit qu'on la considère comme le produit des ondulations d'une matière particulière.

Cette propriété n'appartient qu'aux corps transparens; les corps opaques ne transmettent pas la lumière, ils la réfléchissent *Voyez* Lumière, Réflexion de la lumière.

Transmission, se dit aussi dans le même sens que *réfraction*, parce que la plupart des corps, en transmettant la lumière, lui font subir une réfraction, c'est-à-dire, que sa direction se trouve changée, en passant à travers le corps. *Voyez* Réfraction.

Pour ce qui est de la *transmission*, & de la propriété qu'ont certains corps, de transmettre ou de réfléchir la lumière, *voyez* Diaphanéité, Transparence, Opacité.

Newton, qui admet l'hypothèse que la lumière est une matière, prétend, que les molécules qui la composent, sont susceptibles de *transmission* & de réflexion; il nomme cette vicissitude, à laquelle les molécules lumineuses sont sujettes, des *accès de facile réfraction & facile transmission*.

TRANSMUTATION; *de* trans, *au-delà*; mutare; *changer*; transmutatio; f. f. L'action de changer une chose en une autre.

En *géométrie*, la *transmutation* se dit, du changement d'une courbe en une autre de même genre, & du même ordre.

En *philosophie hermétique*, la *transmutation* est le changement des métaux, dits *imparfaits*, tels que le plomb, le cuivre, l'étain; en métaux, dits *parfaits*, tels que l'or & l'argent, par le moyen d'un élixir ou d'une poudre de projection. *Voyez*, pour ces jongleries, Pierre philosophale.

TRANSPARENCE; *de* trans, *à travers*; apparere, *apparoître*; perluciditas; *durchsichtigkeit*; f. f. Qualité des corps qui laissent voir les objets à travers.

Comme les corps ne sont visibles que par la lumière qu'ils envoient à l'organe de la vue, les corps ne sont *transparens*, que par la propriété qu'ils ont, de laisser pénétrer la lumière.

Quelques

Quelques auteurs ont attribué cette propriété, à la multitude de pores ou interstices qui se trouvent, entre les parties de ces corps; mais, comme il existe un plus grand nombre de corps opaques, dont la porosité est beaucoup plus considérable, que celle des corps *transparens*, soit que l'on juge cette porosité par les pores que l'on aperçoit à la vue, soit qu'on les juge par leur légèreté, il s'ensuit, que l'on ne peut attribuer la *transparence* au grand nombre de pores qui les contiennent. *Voyez* PORES.

Aristote, Descartes, & plusieurs autres, attribuent la *transparence* à la rectitude des pores, qui, selon eux, donne aux rayons de lumière, le moyen de passer à travers les corps, sans heurter contre les parties solides, & sans y subir aucune réflexion.

Tous les corps ayant une quantité de pores, telle, qu'ils occupent un espace plus d'un milliard de fois plus grand, que celui occupé par les molécules de la matière, Newton ne croit pas, que l'on doive attribuer la *transparence* à la rectitude des pores, & que la *non-transparence*, ou l'opacité, dépende de la densité inégale des parties de la matière, ou, à ce que les pores sont remplis de matière hétérogène; ou enfin, de ce que les pores sont absolument vides: car, dans tous les cas, les rayons qui y entrent, subissant une grande variation de réflexion & de réfraction, ils se trouvent continuellement détournés de côté & d'autre, jusqu'à ce que, venant à tomber sur quelque partie solide du corps, ils se trouvent enfin totalement éteints & absorbés. *Voyez* POROSITÉ, OPACITÉ.

C'est pour ces raisons, selon Newton, que le liége, le papier, le bois, sont des corps opaques, & qu'au contraire, le diamant, le verre, l'eau, le talc, sont des corps transparens. La raison, selon lui, est que, les parties voisines, dans le verre & dans le diamant, sont de la même densité, de sorte que, l'attraction étant égale de tous les côtés, les rayons de lumière n'y subissent ni réflexion, ni réfraction; mais ceux qui entrent dans la première surface de ces corps, continuent leur chemin jusqu'au bout, sans interruption, excepté le petit nombre de ceux qui heurtent les parties solides; au contraire, les parties voisines, dans le bois, le papier, &c., diffèrent beaucoup en densité, de sorte que l'attraction y étant fort inégale, les rayons y doivent subir un grand nombre de réflexions & de réfractions; par conséquent, les rayons ne peuvent passer à travers ces corps, & étant détournés à chaque pas qu'ils font, il faut qu'ils s'amortissent à la fin, & qu'ils se perdent totalement.

On peut établir la *transparence*, dans plusieurs corps opaques, en détruisant une hétérogénéité intérieure; c'est ainsi, par exemple, qu'on rend le papier transparent, en introduisant de l'huile dans ses pores; qu'on rend la neige, le verre pilé, transparens, en introduisant de l'eau entre leurs interstices, ou mieux, dans les pores qui séparent chaque grain de verre ou de glace. Ces substances, d'une densité & d'une action sur la lumière, peu différentes de celles des molécules des corps, chassant l'air, dont la réfraction est très-différente, & remplaçant ce fluide, rendent les corps plus homogènes, quant à leur action sur la lumière, & déterminent, en conséquence, leur *transparence*.

Euler attribue la *transparence*, à la facilité avec laquelle l'éther, cette matière qui produit la lumière par ses vibrations, vibre plus ou moins facilement dans les corps. Tous les corps, selon ce savant, sont remplis d'éther, mais le mouvement de vibration de cette matière y est plus ou moins gêné. Dans les métaux, par exemple, la vibration de l'éther y éprouve une grande difficulté; aussi, la *transparence* de l'or n'a-t-elle lieu, que dans une très-petite épaisseur. Dans d'autres corps, dans lesquels l'éther peut se mouvoir plus facilement, l'épaisseur de la couche transparente est plus grande; enfin, dans l'air, dans l'eau, dans le verre, & dans tous les corps transparens, l'épaisseur de la couche transparente est plus grande encore; d'où il conclut, que la *transparence* n'est pas une propriété absolue, mais seulement une propriété relative. *Voyez* OPACITÉ.

TRANSPARENT; même étymologie que *transparence*, perlucidus; *durchsichtig*; adj. Corps à travers lesquels on voit les objets. *Voy.* TRANSPARENCE.

Les corps sont d'autant plus *transparens*, qu'ils laissent plus facilement pénétrer la lumière, & la laissent passer librement à travers leur épaisseur.

TRANSPARENTE; s. m. Surface *transparente*, soit de toile, de taffetas, de papier bien tendu, sur laquelle on reçoit, dans un lieu obscur, les rayons de lumière simple ou composée, qu'on a fait entrer dans ce lieu, pour faire des expériences sur la lumière.

Habituellement, on se sert de toile blanche, que l'on enduit d'une couche de cire très-legère, afin de boucher les pores, & faciliter la transparence. La surface étant blanche, laisse mieux voir la lumière reçue directement, & la grande transparence permet de voir les objets par derrière.

TRANSPIRATION; *de* trans, *au travers*; spirare, *exhaler*; expiratio; *ausdunstung*; s. f. Action de souffler, d'exhaler, de faire sortir.

La *transpiration* est la sécrétion d'une humeur, ou d'un suc, qui est constamment poussée hors du corps des animaux, par le moyen de la peau, ou qui s'échappe de l'intérieur des végétaux, à travers leur surface, d'une manière sensible, ou non apparente.

On distingue deux sortes de *transpiration* dans les animaux : l'une, cutanée, l'autre, pulmonaire. La première, qui a lieu à travers les pores de la peau, se divise ordinairement en deux parties; sensible, ou sueur; insensible & inaperçue, ou sous forme de vapeurs. La seconde, la *transpiration* pulmonaire, est celle qui fait partie de l'air expiré.

On donne le nom de *transpiration pulmonaire*, à celle qui se fait par la surface intérieure des poumons, & qui s'exhale pendant la respiration. Nous savons que, pendant cet acte de la vie, en comparant l'air inspiré à l'air expiré, une portion de l'oxigène de l'air est disparue, une portion devient acide carbonique, & l'autre est absorbée. Cette portion absorbée, est estimée, par jour, 830 décimètres, par M. le docteur Menzies. Lavoisier & M. Seguin, la portent seulement à 754, & M. Davy, à 743; une grande partie de cet oxigène forme de l'acide carbonique, d'où il suit, qu'il se dégage du carbone par la *transpiration* pulmonaire.

Mais, le carbone n'est pas le seul principe, que le sang perde par la respiration; il perd encore, par la *transpiration* pulmonaire, une certaine quantité d'eau; cette eau, suivant le docteur Halles, est, terme moyen, de 634 grammes par jour. Lavoisier en estime la quantité un peu plus grande, & M. Thomson l'a trouvée, sur lui, seulement de 590 grammes.

Ainsi donc, dit M. Thenard, il n'existe, pour nous, d'autre différence entre le sang veineux & le sang artériel, qu'en ce que celui-ci contient, à sa sortie du cœur, moins d'eau que celui-là, & que l'un, ou plusieurs de ses matériaux, contiennent beaucoup plus de carbone que les matériaux correspondans. *Voyez* RESPIRATION.

Quant à la *transpiration* cutanée, que l'on distingue en sensible & insensible, il existe peu de différence dans la nature de ces deux variétés de la *transpiration*; dans l'état de santé, elle rougit la teinture de tournesol. Sa saveur est semblable à celle du sel marin. Quoiqu'incolore, elle tache les fichus qui la reçoivent. Son odeur est toute particulière; elle varie dans les individus; elle devient insupportable lorsqu'elle est concentrée; c'est ce qui a lieu lorsqu'on la distille.

D'après M. Thenard, la sueur, que l'on regarde comme identique avec la matière de la *transpiration* insensible, est composée de beaucoup d'eau, d'une petite quantité de muriate de soude & peut-être de potasse; de très-peu de phosphate terreux, d'un atome d'oxide de fer, & d'une quantité inappréciable de matière animale.

M. Berzelius la regarde comme de l'eau, tenant en dissolution des muriates de potasse & de soude, de l'acide lactique, du lactate de soude, & un peu de matière animale.

On a constamment rapporté à des vaisseaux exhalans, existans sur la peau, la séparation du sang, de l'humeur de la *transpiration*; mais, jusqu'à présent, l'anatomie n'a découvert que les pores de la peau, & non les vaisseaux exhalans. Ne pouvant, en conséquence, distinguer de différence dans les vaisseaux exhalans de la peau, par lesquels se fait la *transpiration* nommée *insensible*, & celle de la sueur, on a considéré les parties, par lesquelles s'exhale la *transpiration* insensible, comme étant aussi le siége le plus ordinaire de la sueur. D'ailleurs, on a remarqué, qu'en retenant l'humeur de la *transpiration* sur la peau, elle prend tous les caractères de la sueur.

Par suite d'expériences continuées pendant trente ans, par Sanctorius, dans lesquelles ce savant a eu la patience, de peser tous les alimens qu'il prenoit, & les excrémens solides & liquides qu'il rendoit, & de se peser lui-même tous les jours, plusieurs fois; Sanctorius trouva que, toutes les vingt-quatre heures, son corps revenoit sensiblement au même poids, & qu'il perdoit la totalité des alimens qu'il prenoit; savoir, $\frac{5}{8}$ par la *transpiration*, & $\frac{3}{8}$ par les excrémens. Ces expériences, répétées dans toutes les parties de l'Europe, par un grand nombre de savans, ont présenté quelque variété, selon les climats, les tempéramens & l'âge des individus.

Mais, dans toutes ces expériences, on confondoit deux sortes de *transpiration*, la pulmonaire & la cutanée; Lavoisier & M. Seguin, entreprirent de séparer les quantités de chacune de ces *transpirations*; pour cela, M. Seguin se renferma dans un sac de taffetas gommé, lié au-dessus de la tête; la perte journalière, dans cette circonstance, étoit nécessairement rapportée, pour la plus grande partie à la *transpiration* pulmonaire. Répétant l'expérience hors du sac, il déterminoit la quantité totale d'humeur transpirée; d'où, retranchant la quantité de la *transpiration* pulmonaire, il concluoit celle de la *transpiration* cutanée: le rapport entre ces deux *transpirations*, étoit de 4 à 7, c'est-à-dire, que sur 1375 grammes, auxquels il évaluoit la totalité journalière des deux *transpirations*, les $\frac{4}{11}$, ou 500 grammes, étoient attribués à la *transpiration* pulmonaire, & les $\frac{7}{11}$, ou 875 grammes, à la *transpiration* cutanée.

Nous allons rapporter un extrait des quatorze principaux résultats, publiés par M. Seguin, dans les *Annales de Chimie*, tom. XC, pag. 14.

Premier résultat. Quelque quantité d'alimens que l'on prenne, quelles que soient les variations de l'atmosphère, le même individu, après avoir augmenté en poids, de la quantité de nourriture qu'il a prise, revient tous les jours, après la révolution de vingt-quatre heures, au même poids, à peu près, qu'il avoit la veille, pourvu, toutefois, qu'il soit d'une bonne santé, que la digestion se fasse bien, & qu'il n'engraisse pas, qu'il ne soit pas dans un état de croissance, & qu'il évite les excès.

Deuxième résultat. Lorsque toutes les autres circonstances étant les mêmes, la quantité d'ali-

mens varie, ou, lorſque la quantité d'alimens étant ſemblable, les effets de la *tranſpiration* different entr'eux, la quantité de nos excrémens augmente ou diminue; de telle ſorte, que tous les jours, à la même heure, nous revenons à peu près au même poids, ainſi que nous l'avons dit ci-deſſus, ce qui prouve que, pourvû que la digeſtion ſe faſſe bien, les cauſes qui concourent à la perte de nos alimens, ſe ſecourent mutuellement, & que, dans l'état de ſanté, l'une ſe charge de ce que l'autre ne peut pas faire.

Troiſième réſultat. Le défaut de bonne digeſtion eſt une des cauſes les plus directes de la diminution de la *tranſpiration.*

Quatrième réſultat. Lorſque la digeſtion ſe fait bien, & que les autres cauſes ſont ſemblables, la quantité d'alimens n'influe que peu ſur la *tranſpiration.* Il m'eſt arrivé très-ſouvent, de prendre, à mon dîner, deux livres & demie d'alimens ſolides & liquides, d'en prendre, d'autres fois, quatre livres, & d'obtenir, dans ces deux cas, des réſultats peu différens entr'eux.

Il faut cependant obſerver, que cet énoncé n'eſt vrai, qu'autant que la quantité de boiſſon ne varie pas, conſidérablement, dans ces deux circonſtances.

Cinquième réſultat. C'eſt immédiatement après le dîner que la *tranſpiration* eſt à ſon maximum.

Sixième réſultat. Lorſque toutes les autres circonſtances ſont ſemblables, c'eſt pendant la digeſtion que la perte de poids, occaſionnée par la *tranſpiration* inſenſible, eſt à ſon maximum.

Cette augmention de poids, pendant la digeſtion, comparativement avec la perte qui exiſte, lorſqu'on eſt à jeun, eſt, terme moyen, de 2 grains $\frac{3}{10}$ par minute.

Septième réſultat. Lorſque les circonſtances ſont les plus favorables, la perte de poids la plus conſidérable, qu'occaſionne la *tranſpiration inſenſible*, eſt, ſuivant nos obſervations, de 32 grains par minute, conſéquemment, 3 onc. 2 gr. 48 grains par heure, & de 5 livres en vingt-quatre heures; en ſuppoſant, toutefois, que notre perte de poids ſoit égale pendant tous les momens de la journée; ce qui, pourtant, eſt démenti par les faits. Cependant, pour ne pas entrer dans des détails trop étendus, on peut dire, que la perte de poids la plus conſidérable, eſt de 5 livres en vingt-quatre heures.

Huitième réſultat. Lorſque toutes les circonſtances acceſſoires ſont les moins favorables, pourvu, toutefois, que la digeſtion ſe faſſe bien, notre perte de poids, la moins conſidérable, eſt, ſuivant nos expériences, de 11 grains par minute, conſéquemment, de 1 once 1 gros 12 grains par heure, & de 1 livre 11 onces 4 gros, en vingt-quatre heures.

Neuvième réſultat. Immédiatement après le repos, la perte de poids, occaſionnée par la *tranſpiration* inſenſible, eſt de 10,2 grains par minute, dans les temps où toutes les cauſes extérieures ſont les plus défavorables à la *tranſpiration*, & de 19,1 grains par minute, lorſque les cauſes ſont les plus favorables, & que les cauſes intérieures ſont égales.

Ces différences dans la *tranſpiration*, après le repos, ſuivant que les cauſes qui y influent, ſont plus ou moins favorables, ne ſont pas dans le même rapport que celle qu'on obſerve dans tout autre moment, lorſque les autres circonſtances ſont ſenſibles; mais nous ne ſavons pas à quoi tient ce phénomène.

Dixième réſultat. La *tranſpiration* cutanée, dépend, immédiatement, de la vertu diſſolvante de l'air environnant, & de la faculté dont jouiſſent les vaiſſeaux exhalans, de porter, juſqu'à la ſurface de la peau, l'humeur tranſpirable.

Onzième réſultat. Si nous prenons le terme moyen de toutes nos expériences, nous trouvons que, la perte du poids, occaſionnée par la *tranſpiration* inſenſible, eſt de 18 grains par minute, & que, ſur ces 18 grains, il y en a, terme moyen, 11, qui dépendent de la *tranſpiration* cutanée, & 7, qui doivent être attribués à la *tranſpiration* pulmonaire.

Douzième réſultat. La *tranſpiration* pulmonaire, relativement à la ſurface des poumons, eſt bien plus conſidérable que la *tranſpiration* cutanée, relativement à la ſurface de la peau.

Treizième réſultat. Lorſque toutes les autres circonſtances ſont égales, la *tranſpiration* pulmonaire, eſt à peu près la même, avant & après le repas.

Si l'on prend un terme moyen, on trouve que, lorſque la *tranſpiration* pulmonaire eſt, avant le dîner, de 17,2 grains, par minute, elle eſt, après le dîner, de 17,7 grains.

Quatorzième réſultat. Toutes les circonſtances intérieures étant égales, c'eſt dans l'hiver, que le poids de nos excrémens ſolides eſt le moins conſidérable.

TRANSPIRATION ANIMALE. Humeur qui ſe dégage du corps des animaux, ſoit par la reſpiration, ſoit par les pores de la peau. *Voyez* TRANSPIRATION.

TRANSPIRATION CUTANÉE. Humeur qui ſe dégage par les pores de la peau des animaux, ſoit ſous forme inſenſible, ſoit ſous forme ſenſible, telle que la ſueur. *Voyez* TRANSPIRATION.

TRANSPIRATION DES VÉGÉTAUX. Perte que font les végétaux, d'une humeur ou ſuc quelconque, qui s'échappe de leur intérieur à travers leur ſurface, d'une manière ſenſible & non apparente.

Expoſés à l'action de la lumière, & principalement des rayons ſolaires, c'eſt ordinairement de l'eau & du gaz oxigène, que tranſpirent les végé-

taux; exposés à l'obscurité, c'est de l'eau & de l'acide carbonique qu'ils transpirent. Pendant la première *transpiration*, les végétaux sont verts & vigoureux; pendant la seconde *transpiration*, ils acquièrent de la foiblesse, ils deviennent étiolés, grêles & languissans.

TRANSPIRATION INSENSIBLE. Évacuation insensible de cette humeur subtile, déliée, qui s'exhale en forme de vapeur, de toute la superficie du corps, & de toutes les cavités.

Cette évacuation est appelée *insensible*, parce que les yeux ne peuvent l'apercevoir sensiblement, quoique, cependant, elle soit la plus abondante des évacuations. *Voyez* TRANSPIRATION.

TRANSPIRATION PULMONAIRE. *Transpiration* qui a lieu dans la membrane muqueuse pulmonaire, & qui se dégage par l'expiration. *Voyez* TRANSPIRATION, RESPIRATION.

TRANSPIRATION SENSIBLE. Quantité d'eau qui se dépose sur la peau, en sortant par ses pores. *Voyez* TRANSPIRATION, SUEUR.

TRANSPOSITION; *de* trans, *au-delà*; ponere, *placer*; transpositio; *versetzung*; s. f. Action de mettre quelque chose hors de l'ordre où elle étoit.

TRANSPOSITION, en *algèbre*, se dit du passage d'une quantité, d'un membre d'une équation dans l'autre, & cela, avec une ligne contraire.

Ainsi, si dans l'équation $a+c=6$, on veut transposer c, on le fait passer dans l'autre membre avec un signe contraire, & l'on a $a=6-c$. En effet, en introduisant $-c$ dans chaque membre, on a $a+c-c=6-c$; donc $a=6-c$.

TRANSPOSITION, en *musique*, est un changement par lequel on transporte un air, ou une pièce de musique, d'un ton à un autre.

Comme il n'y a que deux modes dans notre musique; composer en tel ou tel ton, n'est autre chose que fixer sur telle ou telle tonique, celui des deux modes qu'on a choisi. Mais, comme l'ordre des sons ne se trouve pas naturellement disposé, sur toutes les toniques, on corrige ces différences par le moyen des dièses & des bémols.

TANSSUDATION; *de* trans, *au travers*; sudere, *suer*; agere, *faire*; transsudatio; s. f. Ecoulement par gouttes, en rosée, d'un liquide, à travers une partie qui le recèle.

TRAPÈZE; de τετρας, *quatre*; πεζα, *pied*; τραπεζα; s. m. Quadrilatère, ou figure terminée par quatre côtés, dont les côtés ne sont ni égaux, ni parallèles; ou, du moins, dont deux des côtés opposés, étant parallèles, ils ne sont pas égaux; ou dont, deux côtés opposés étant égaux, ils ne sont pas parallèles.

Ainsi, ABCD, *fig.* 1228, est un *trapèze* dont les côtés ne sont ni égaux, ni parallèles; EFGH, *fig.* 1228 (*a*), est un *trapèze* dont les côtés sont parallèles, mais ne sont pas égaux; enfin, IKLM, *fig.* 1228 (*b*), est un *trapèze* dont les côtés, IK, LM, sont égaux, & ne sont pas parallèles.

TRAPÉZOÏDE; de τραπεζα, *trapèze*; ειδος, *forme*; s. m. Quadrilatère ABCD, *fig.* 1228, dans lequel aucun des côtés n'est parallèle à l'autre.

Pour avoir l'aire ou la surface de ce *trapézoïde*, il faut mener une diagonale AC, qui le divise en deux triangles, & chercher, séparément, l'aire de chaque triangle.

On mesure également, c'est-à-dire, on peut également avoir l'aire de tous les trapèzes.

TRASS; *du hollandais* tiras, *ciment*; s. m. Tuf volcanique, exploité aux environs d'Andernach, sur la rive gauche du Rhin.

Ce tuf est beaucoup employé, en Hollande, dans la fabrication des cimens, servant dans les constructions hydrauliques. Pour cela, on le réduit en poudre dans des moulins.

TREMBLANT; *de* tremor, *agitation*; tremulus; *zillernd*; adj. & s. m. C'est, en *musique*, une certaine modification du jeu de l'orgue, qui fait que les sons paroissent trembler.

TREMBLE. Nom que l'on donne, dans quelques pays, à un poisson qui donne des commotions électriques. *Voyez* TORPILLE.

TREMBLEMENT; même origine que *tremblant*; tremor; *zittern*; s. m. Mouvement plus ou moins fort, répété ou continuel, qui affecte l'homme, les animaux, ou tout autre corps.

TREMBLEMENT, en *musique*, est un mouvement dans le son, une sorte d'agrément d'un chant, que les Italiens appellent *trillo*, & qu'on désigne plus souvent, en France, par le mot *cadence*. Voyez CADENCE.

TREMBLEMENT DE L'AIR; aeris motus; *luffbeben*; s. m. Mouvement considérable d'ébranlement dans l'air, qui se répète à la manière des ondulations, des vibrations, & qui détruit souvent plusieurs objets.

On attribue ordinairement ces *tremblemens de l'air*, à des explosions plus ou moins fortes, qui occasionnent, à l'air, un mouvement de vibration prodigieusement fort, où l'amplitude de vibration est très grande. Cette forte vibration peut casser des plaques minces & fragiles, tels que les carreaux de verre, &c.

Ces sortes de *tremblemens* ont toujours lieu à la suite de grandes explosions, soit des volcans, soit des mines, soit d'autres objets analogues.

Tremblement de terre; terræ motus; *erdbeben*; s. m. Secousse plus ou moins violente, par laquelle, des portions considérables de notre globe sont ébranlées, d'une façon plus ou moins sensible.*

Souvent, les *tremblemens* ne sont que des secousses légères, insensibles, qui ont lieu sans bruit, & qui ne sont aperçus que par des observateurs habitués à ces sortes de phénomènes; d'autres fois, ils sont violens, & sont accompagnés d'un grand bruit, semblable à celui d'une voiture qui roule sur le pavé, d'un tonnerre souterrain, ou d'une forte décharge d'artillerie; quelquefois, on entend des déchiremens & des sifflemens violens.

Dans plusieurs circonstances, les animaux paroissent remplis d'une terreur, qu'ils expriment par leurs mugissemens & leurs hurlemens; les oiseaux voltigent çà & là, avec cette inquiétude qu'ils marquent à l'approche des grands orages.

En plusieurs endroits, les sources & les rivières suspendent le cours de leurs eaux; au bout de quelque temps, elles recommencent à couler, mais elles sont troubles, & mêlées de parties terreuses, de sable & de matières étrangères, qui changent leur couleur & leur qualité. Presque toujours, les *tremblemens de terre* sont accompagnés d'agitation, plus ou moins violente, dans les eaux de la mer; elle est portée, avec impétuosité, sur ses bords; les vaisseaux s'entre-choquent dans les ports, & ceux qui sont en pleine mer, ont souvent éprouvé des mouvemens extraordinaires, causés par le soulèvement des eaux de la mer.

Quelquefois, le *tremblement de terre* ne se fait sentir que dans un espace très-limité; d'autres fois, le même *tremblement* est ressenti dans un espace considérable, & dans une direction constante, & cela, dans un très court intervalle. Les secousses que causent ces *tremblemens*, se succèdent, tantôt à de grandes distances les unes des autres; tantôt elles se suivent très-promptement. Le mouvement que ces secousses impriment à la terre, est, tantôt, une espèce d'ondulation semblable à celle des vagues, tantôt, un balancement semblable à celui d'un vaisseau battu par les flots de la mer; de-là, viennent ces nausées, ces maux de cœur, que quelques personnes éprouvent dans certains *tremblemens de terre*, surtout, lorsque les secousses sont lentes & foibles.

Parfois, les *tremblemens de terre* n'occasionnent aucuns dommage; d'autres fois, les secousses qu'ils produisent, renversent des murailles, principalement celles qui ont une direction perpendiculaire à celle du *tremblement*; détruisent des maisons, des villes entières, rapprochent & écartent des montagnes, creusent des vallons, séparent des masses de terre, & font disparoître, engloutissent des montagnes.

Il est des pays qui sont plus sujets à ces convulsions de la terre que d'autres; les pays chauds y paroissent surtout les plus exposés. L'Amérique, & en particulier le Pérou, semblent être sujets à des agitations fréquentes. Suivant le chevalier Hanstoane, on s'attend à essuyer, tous les ans, un *tremblement de terre* à la Jamaïque. L'Asie & l'Afrique ne sont pas exempts de ces terribles accidens. En Europe, la Sicile, le royaume de Naples, & presque toute la Méditerranée, sont très-fréquemment les théâtres de ces funestes événemens. Nous voyons aussi que les pays du Nord, quoique moins souvent que les pays chauds, ont éprouvé, en différens temps, des secousses de *tremblement de terre*. L'Angleterre, l'Irlande, la Norwège, nous en fournissent des preuves convaincantes; Gmelin nous dit en avoir ressenti dans la Sibérie; on lui a même assuré, qu'une partie de cette contrée, si septentrionale, éprouvoit un *tremblement de terre* annuel & périodique. Les provinces méridionales de la France, qui sont bornées par les monts Pyrénées, ont aussi ressenti, quelquefois, des secousses très-violentes. En 1660, tout le pays compris entre Bordeaux & Narbonne, fut désolé par un *tremblement de terre*; entr'autres ravages, il fit disparoître une montagne du Bigorre, & mit un lac en sa place; par cet événement, un grand nombre de sources d'eau thermales furent refroidies, & perdirent leurs qualités salutaires.

M. Courrejolles père, prétend que, lorsque dans une grande étendue de terre qui regarde le nord, il se trouve des changemens de direction, qui font face à l'ouest, comme celle du golfe Maracaïbo, ou comme celle du nord de l'Afrique, qui regarde le nord-ouest & le nord-nord ouest, où se trouvent les villes d'Oran & d'Alger, les *tremblemens de terre* s'y font ressentir avec des effets analogues à ceux des côtes qui font face à l'ouest.

On distingue trois sortes de directions dans les mouvemens des *tremblemens de terre*. La première direction, celle qui est la plus générale, est horizontale; c'est la plus formidable; elle détruit tout, lorsque les secousses sont fortes: la seconde est dirigée de bas en haut; ces secousses soulèvent la terre & l'abaissent ensuite, l'eau en est vivement affectée; c'est à cette sorte de direction, que l'on attribue le mouvement des eaux du Tage, qui laissèrent le lit à sec, & s'élevèrent ensuite à trente pieds au-dessus de son niveau ordinaire; enfin, la troisième forme des crevasses à travers lesquelles on aperçoit des flammes: c'est le résultat d'explosions volcaniques.

Une remarque assez importante, est celle que, les *tremblemens de terre* sont plus communs, à la suite des années pluvieuses, que des années sè-

ches : lorsque les fortes pluies, dit M. Courrejolles père, se manifestent sur l'étendue d'un grand continent, les *tremblemens de terre* s'y font ressentir dans beaucoup d'endroits différens, & assez ordinairement, avant l'expiration entière, de l'année pluvieuse qui les a précédés, mais ils n'y font jamais autant de ravages, que vers les bords de la mer, & particulièrement vers les côtes qui regardent l'est ou le sud ; ce fut ainsi, qu'à la suite d'une année très pluvieuse, les fameux *tremblemens de terre* du huitième siècle, se firent ressentir dans presque toute l'Asie, & dans toutes les parties méridionales de l'Europe. Cet événement renversa cinq ou six cents villes, en totalité ou en partie ; mais il est à remarquer que, toutes celles de la Natolie & de la Syrie, qui bordoient la Méditerranée, furent entièrement détruites. Trois ou quatre cent mille personnes furent écrasées, sous les ruines de la seule ville d'Antioche, située près de la mer, sur la côte de Syrie, qui regarde l'ouest.

Il est peu de parties sur notre globe, qui n'aient éprouvé plus ou moins vivement, & en différens temps, les effets funestes des *tremblemens de terre*, & les histoires sont remplies de descriptions effrayantes, des révolutions tragiques, qu'ils ont produites. Pline nous apprend que, sous le consulat de Lucius Murcius, & de Sextus Julius, un *tremblement de terre* fit, que deux montagnes du territoire de Modène, se heurtèrent vivement l'une l'autre, & écrasèrent, dans leur conflit, les édifices & les fermes qui se trouvèrent entr'elles ; spectacle dont un assez grand nombre de chevaliers romains, & de voyageurs, furent témoins.

Sous l'empire de Tibère, treize villes considérables de l'Asie, furent totalement renversées, & une peuplade innombrable fut ensevelie sous leurs ruines. La célèbre ville d'Antioche, éprouva le même sort en l'an 115 ; le consul Pédon y périt, & l'empereur Trajan, qui s'y trouvoit alors, ne se sauva qu'avec peine, du désastre de cette ville fameuse, qui éprouva, dans le huitième siècle, une seconde destruction par un *tremblement de terre* ; cette ville célèbre n'a plus, maintenant, que la consistance d'un village.

Mais, qu'avons-nous besoin de recourir aux *tremblemens de terre* anciens ? N'avons-nous pas encore présens les *tremblemens de terre* de la Calabre & de Lisbonne ? C'est le 1er. novembre 1755, que cette capitale du Portugal, fut presqu'entièrement renversée par un *tremblement de terre*, qui se fit sentir, le même jour, jusqu'aux extrémités de l'Europe. Ce désastre affreux, fut accompagné d'un soulèvement prodigieux des eaux de la mer, qui furent portées, avec violence, sur toutes les côtes occidentales de notre continent. Les eaux du Tage s'élevèrent, à plusieurs reprises, pour inonder les édifices que les secousses avoient renversés. Au même instant auquel, cette scène effrayante se passoit dans le Portugal, l'Afrique étoit pareillement ébranlée. Les villes de Fez & de Mequinez, au royaume de Maroc, éprouvèrent un renversement presque total. Plusieurs vaisseaux, en revenant des Indes occidentales, ressentirent, en pleine mer, des secousses violentes & extraordinaires. Les îles Açores furent en même temps violemment agitées.

Au mois de décembre de la même année, presque toute l'Europe fut encore ébranlée de nouveau par un *tremblement de terre*, qui se fit sentir très-vivement, dans quelques-unes de ses parties. L'Amérique ne fut pas exempte de ces tristes ravages ; ce fut, vers ce même temps, que la ville de Quito fut entièrement renversée.

Nous n'avons, jusqu'à présent, que des connoissances peu exactes, de la fréquence des *tremblemens de terre* que l'on observe ; on ne consigne habituellement, dans les ouvrages périodiques, que ceux qui ont présenté des faits particuliers & intéressans. Mais, aujourd'hui, un ouvrage périodique très-estimé, les *Annales de Chimie & de Physique*, rend compte, à la fin de chaque année, des *tremblemens de terre* qui sont venus à la connoissance de leur éditeur ; ainsi, dans l'année 1821, ils citent douze *tremblemens de terre* ; savoir : trois en janvier ; cinq en février ; un en juin, & trois en octobre, tant en Europe qu'en Amérique & dans les Indes ; & en 1822, dix huit *tremblemens de terre* ; savoir : trois en février, à Landshut (Bavière) ; en France, Paris, Lyon, Bourg, Clermont ; Genève, Chambéry ; Belley : un en mai, à Cognac, Angers, Tours, Bourbon-Vendée, Laval, Nantes & Rennes, on le ressentit à 7 h. 35' à Tours, à 7 h. 53' à Nantes, & à 7 h. 55' à Rennes : un en juin, à Cherbourg : deux en juillet, à Lisbonne & à Grenade : quatre en août, à la Martinique.

Mais quelle est la cause des *tremblemens de terre ?* Cette question a long-temps excité l'attention des géologues & des physiciens.

On a d'abord remarqué, qu'un grand nombre de *tremblemens de terre* étoient accompagnés, ou suivis, de flammes qui sortoient du sein de la terre, souvent même d'éruptions volcaniques ; que, dans tous les pays où il existe des volcans en activité, comme la Sicile, la Martinique, l'île Bourbon, &c., on ressentoit, souvent, des secousses violentes de *tremblemens de terre* : de-là, on a été conduit, à attribuer la cause des *tremblemens de terre*, comme celle des volcans, à des feux souterrains. *Voyez* VOLCAN.

De quelle nature étoient ces feux souterrains ? Comment étoient-ils produits ? C'est alors que l'on a conçu l'idée du feu central, c'est-à dire, d'un foyer constamment en action, qui existoit au centre de la terre, & par l'action de ce feu, soit sur des matières vaporisables, soit sur des matières combustibles, il en résultoit des efforts exercés par les vapeurs, des explosions plus ou moins considé-

rables, &, par suite, les explosions des *tremblemens de terre.*

Bientôt on a reconnu, que ce feu central, étoit un être d'imagination (*voyez* Feu central); on a cherché une autre cause aux embrasemens auxquels on attribuoit ces secousses violentes. On a trouvé ces embrasemens dans les matières combustibles, les houilles, les bitumes, le soufre, les pyrites, qui existent dans les entrailles de la terre, dont les unes prennent feu spontanément, lorsqu'elles sont exposées à l'air; d'autres brûlent, depuis plus ou moins de temps, dans l'intérieur de la terre. Quelques-uns n'existent que depuis très-peu de temps; il en est même dont on a cru observer le commencement de l'embrasement.

Comme une combustion continue ne suffit pas, pour produire les fortes secousses des *tremblemens de terre*, on a supposé que ces combustions déterminoient, parfois, la vaporisation de diverses substances, & que ces vapeurs accumulées, échauffées, faisant effort pour se dégager, produisoient des secousses violentes, jusqu'à ce qu'elles aient trouvé une issue pour s'échapper; on a même été jusqu'à supposer, que, de l'air s'introduisoit par des crevasses, dans des cavités souterraines, & que là, réuni en grandes masses, il s'échauffoit subitement, exerçoit la force de son ressort sur la croûte terrestre, & occasionnoit de fortes secousses.

D'autres supposent, que des vapeurs inflammables se dégageant des matières combustibles, tels que, les gaz hydrogènes carbonés, que l'on rencontre dans les mines de houille; ces gaz se réunissant à de l'air atmosphérique, qui s'introduit dans les entrailles de la terre, sont enflammés, soit naturellement à leur contact, soit par une cause accidentelle, soit par un foyer existant à leur proximité; alors il se produit de fortes commotions, qui se font ressentir, sous forme de *tremblement de terre.*

Rempli de l'idée des grands effets, que produisent le tonnerre & tous les phénomènes de l'électricité, William Stutteley attribue, à l'électricité, les *tremblemens de terre*, & particulièrement ceux qui ne laissent apercevoir, à l'extérieur, ni explosion volcanique, ni feu, ni flamme, ni fumée, ni vapeurs, ni odeurs; il explique même l'espace, l'étendue, dans lequel le même *tremblement de terre* se fait apercevoir, à la profondeur à laquelle l'explosion électrique a lieu. Ainsi, pour qu'un *tremblement de terre*, d'après ses principes, s'étendît à 30 milles, la force active devoit être placée à 15 ou 20 mètres de profondeur, & le célèbre *tremblement de terre* de l'Asie, arrivé sous l'empire de Tibère, devoit avoir son siége à une profondeur de 200 milles, & devoit agir avec une force, que l'on ne pourroit jamais attribuer aux vapeurs.

Quelques physiciens prétendent, que les secousses des *tremblemens de terre*, se propagent par des conduits souterrains, remplis d'air, & que c'est à ces conduits, dont il est impossible de prouver l'existence, que l'on doit attribuer cette prompte propagation des secousses, à d'aussi grandes distances, & cela dans un temps assez court.

Une remarque d'une grande importance, est celle de la position des lieux où les *tremblemens de terre* sont les plus communs, & des époques où ils sont les plus fréquens & les plus redoutables. On observe assez généralement, que les endroits situés sur les bords de la mer, sont ceux qui présentent le plus habituellement ce redoutable phénomène, & que ce sont les années pluvieuses, celles où l'eau est tombée en plus grande abondance, sur la surface de la terre, que les *tremblemens* les plus formidables & les plus désastreux, ont été aperçus. Cette coïncidence entre les grandes pluies, & les côtes arrosées par la mer, portent à faire présumer, que les eaux ont une grande influence sur les secousses que l'on ressent. Alors, on a essayé d'expliquer leur action. Les uns ont prétendu, que les eaux pénétrant à travers le sol, & rencontrant des matières pyriteuses, les houilles, exercent leur action dessus, s'y décomposent, occasionnent des embrasemens & des dégagemens considérables de gaz & de vapeurs, lesquels, par l'effort qu'elles exercent sur l'enveloppe terrestre, y occasionnent des secousses, souvent des crevasses, & même quelquefois des flammes. Ils citent pour exemple, les embrasemens spontanés qui se produisent dans les tas de houille pyriteuse, & par ceux que l'on obtient du mélange d'une partie de houille en poudre, & deux de pyrite. Les autres supposent que, ces eaux tombant en quantité plus ou moins grande sur des masses embrasées, y occasionnent des commotions subites, soit par les vapeurs formées ou autrement, & que ces commotions propagées jusqu'à la surface de la terre, y occasionnent des secousses, &, par suite, des *tremblemens*.

Jusqu'à présent, tout ce qui a rapport à la cause des *tremblemens de terre*, est entièrement livré à des hypothèses, à des suppositions. Nous ignorons encore quelle est, & quelle peut être cette cause. Espérons que ce phénomène, observé avec plus de soin, & la publication des détails apparens, réunis dans un ouvrage périodique, aussi estimé que les *Annales de Chimie & de Physique*, nous conduiront peu à peu, à soulever un coin du voile, qui couvre la cause de ce formidable phénomène.

Tremblement de terre (Para). Barres métalliques, plongées dans la terre.

Ces barres ont, à chaque extrémité, plusieurs pointes; la partie inférieure, celle qui est dans la terre, est divisée en plusieurs branches, pour s'étendre sur une plus grande surface.

On a imaginé ces *paratremblemens de terre*, d'a-

près la certitude, que ces fortes secousses sont occasionnées par l'électricité; alors, les pointes inférieures soutiroient l'électricité de la terre, conduisoient ce fluide jusqu'aux pointes extérieures, desquelles il étoit soutiré par l'air, qui avoit, dans ces circonstances, une électricité différente. *Voyez* PARATREMBLEMENT DE TERRE.

TREMBLEUR; s. m. Animal qui tremble.

On donne le nom de *trembleur*: 1°. à un singe décrit par Linné, sous le nom de *simia trepidia*; 2°. à la hulotte, en Champagne; 3°. à un poisson de la classe des abdominaux, connu sous le nom de SILURE ÉLECTRIQUE. *Voyez* ce mot.

TREMERY (Appareil de). Appareil imaginé par M. Tremery, pour prouver qu'il existe deux sortes d'électricité, en faisant percer une carte par une décharge électrique. *Voyez* ELECTRICITÉ.

TREMPE; temperatio; *loschwasser*; s. fém. Action de plonger dans l'eau, de tremper. Cette dénomination n'est ordinairement employée qu'à l'égard de l'acier, que l'on *trempe*, rouge, dans l'eau.

TREMPE DE L'ACIER. Refroidissement subit de l'acier, fortement échauffé, en le plongeant dans l'eau.

Par son refroidissement subit, de mou & malléable qu'étoit l'acier, il devient dur, cassant & élastique.

On peut donner à un même acier, différens degrés de dureté par la *trempe*, & cela, selon la température à laquelle il a été amené, & la promptitude de son refroidissement; plus la température a été élevée, plus le refroidissement a été prompt, plus l'acier est dur & cassant.

Chauffant l'acier de manière à ce qu'il parvienne à différentes températures, températures que l'on reconnoît par la couleur de la chauffe de l'acier, & plongeant ensuite cet acier dans une eau courante, d'une température égale, on obtient des degrés de dureté d'autant plus grands, que l'acier a été plus chauffé. De même, chauffant plusieurs morceaux d'un même acier, à la même température, & les plongeant dans des eaux diversement échauffées, depuis la température de la glace fondante jusqu'à celle de l'ébullition, on obtient des aciers de diverses duretés; plus l'eau est froide, plus la *trempe* durcit; c'est pourquoi, les *trempes* d'hiver, sont, habituellement, plus dures que les *trempes* d'été, par l'habitude que les ouvriers ont de chauffer, ordinairement, leur acier à une même couleur, c'est-à-dire, à une même température, & que l'eau dans laquelle ils *trempent*, a des températures différentes.

Habituellement, les forgerons distinguent six sortes de températures dans la chauffe du fer & de l'acier: 1°. le rouge-brun; 2°. le rouge-cerise; 3°. le rouge vif; 4°. le rouge-rose; 5°. le rouge-blanc; 6°. la chaude suante. D'après des expériences faites avec beaucoup de soin, le rouge-brun correspond au 0 du pyromètre de Wedgwood; le rouge-cerise, entre le 36e. & le 45e. degré; le rouge-blanc, entre le 72e. & le 80e.; enfin, la chaleur suante, entre 90 & 95 degrés du même pyromètre. On peut donc, pour *tremper* l'acier, faire varier la température de la chauffe, entre 0 & 95 degrés du pyromètre de Wedgwood, c'est-à-dire, entre le 478e. & le 5967e. degré du thermomètre de Réaumur.

Non-seulement la dureté de l'acier, en le trempant, varie en raison de la température à laquelle on l'élève, en le chauffant, & de la vitesse de son refroidissement; mais elle varie encore, en raison de la carbonisation de l'acier. Du fer pur, qui ne contient pas de carbone, ne durcit point à la *trempe*, quelle que soit la température à laquelle on l'élève, & la vitesse de son refroidissement; mais dès que le fer est combiné avec une petite portion de charbon, il commence à se durcir à la *trempe*; foiblement, si la proportion de carbone est très-petite, fortement, si la proportion de carbone est très-grande; quelquefois même, la *trempe* agit avec une telle force, que l'acier se brise & se divise en globules en le trempant. Si la température de la chauffe & celle de l'eau à tremper, sont les mêmes pour les différens aciers, on remarque que la dureté augmente, graduellement, avec la proportion de carbone contenue dans l'acier.

En observant la cassure de l'acier mou & non trempé, on remarque que son grain, ou ses fibres ne diffèrent pas de ceux du fer; mais, dès que l'acier a été trempé, sa texture change, il devient grenu, & la grosseur ou la finesse de ses grains, dépend du degré d'aciération, de la température de la *trempe* & de la vitesse de son refroidissement. Si l'on chauffe une barre d'acier par un bout seulement, cette barre acquerra différens degrés de température, depuis le bout chauffé jusqu'à celui qui est le plus éloigné du feu. Plongeant cette barre dans l'eau pour la tremper, & la cassant à diverses distances du bout chauffé, on remarque une grande différence dans la grenure de la cassure: d'abord, au bout chauffé, les grains sont gros & blancs; ils diminuent ensuite, progressivement, de grosseur, jusqu'à une certaine distance, où ils sont très-fins & gris; puis ils augmentent de grosseur, en perdant peu à peu de leur forme, & devenant plus gris. Les premiers grains indiquent la grande dureté & la grande fragilité de l'acier; les derniers indiquent la foible dureté & la malléabilité de l'acier; chaque grenure intermédiaire, indique une dureté & une fragilité différentes.

Plusieurs physiciens ont cherché à expliquer la cause de la dureté & de la fragilité de l'acier par la *trempe*. Parmi toutes les explications, nous rapporterons celle-ci, qui paroît assez probable.

En

En se refroidissant rapidement par la *trempe*, l'enveloppe extérieure se refroidit d'abord, & conserve le volume que l'acier chauffé avoit acquis, & qui est, comme on le sait, plus grand qu'avant la chauffe. L'intérieur se refroidissant ensuite, toutes les parties cherchent à se rapprocher, pour occuper le volume primitif, celui qu'il avoit avant d'être chauffé, c'est-à-dire, un volume plus petit; les particules contenues dans un plus grand espace, doivent être, après la *trempe*, à une distance plus grande qu'avant, donc être moins jointes, avoir moins de cohérence, de ténacité, & par conséquent, moins d'adhésion, & présenter plus de facilité à se séparer, & conséquemment à se casser.

En effet, si on examine la surface des aciers *trempés*, on la voit criblée de pores qui n'existoient pas auparavant; c'est à cette porosité nouvelle, que l'on doit attribuer la différence des timbres d'un acier trempé, & d'un acier qui ne l'a pas été : ce dernier produit un son vif & harmonieux; l'autre, le son cassé d'un métal fondu.

Comme l'aciération du fer se fait en exposant ce métal à l'action de la chaleur, en le tenant en contact avec de la poussière de charbon, ou diverses substances charbonneuses, Réaumur regardoit l'aciération du fer, comme le produit de la combinaison d'une matière inflammable avec le fer; d'après cette persuasion, voici l'explication qu'il donnoit de la *trempe*. Le feu fait sortir des grains d'acier une grande partie des matières inflammables, qui y étoient entrées pendant la conversion du fer en acier, mais sans les faire sortir de la masse; ce qui fait que ses molécules demeurent composées de parties plus homogènes, plus liées ensemble, & en même temps que les interstices qui étoient entr'elles, se trouvent plus remplis de ces matières inflammables : la *trempe* saisit donc l'acier dans cet état, & le fait demeurer tel.

On voit par cette explication, que Réaumur étoit bien près de celle que présente le phénomène; il n'y manquoit que d'observer, que la surface ayant été beaucoup plutôt refroidie que l'intérieur, & cela au moment où le volume avoit été considérablement augmenté, le refroidissement de la surface, obligeoit la masse d'acier à conserver son augmentation de volume.

Quant à la matière inflammable, qu'il dit remplir les interstices, la vérité est, qu'en observant avec une loupe, la cassure de l'*acier trempé*, on voit, qu'une portion de carbure de fer est interposée entre les grains d'acier; & il paroît même que c'est, à cette interposition de carbure de fer, qui remplit les interstices, qu'est due cette fragilité que l'acier acquiert en le trempant.

Quant à la dureté, elle dépend de celle des grains qui se sont formés pendant la *trempe*, & qui proviennent, principalement, de la combinaison plus intime du carbone & du fer.

Pendant long-temps, les ouvriers ont cru, que la nature du liquide dans lequel on *trempe* l'acier, avoit de l'influence sur la bonté de la *trempe*; aussi chacun vantoit-il la sauce qu'il employoit. Dans cet état de choses, Réaumur a cru devoir faire des expériences, pour reconnoître l'influence que chacune de ces compositions pouvoit avoir. Tous ses résultats ont prouvé que, c'étoit toujours de la propriété qu'avoit le liquide, de refroidir plus ou moins promptement l'acier, que dépendoit la dureté de la *trempe* : ainsi, l'huile, par exemple, qui refroidit moins promptement que l'eau, *trempe-t-elle* plus mou & plus doux que ce dernier liquide; le plomb solide, *trempe* encore plus mou. Aujourd'hui, tous les ouvriers instruits, *trempent* l'acier dans l'eau pure, bien persuadés qu'ils sont, que ces compositions secrètes, ne sont que du charlatanisme.

Comme l'acier, en le chauffant, perd un peu du carbone qui entre dans sa composition, à cause de l'action que l'air exerce à sa surface, en brûlant le carbone & oxidant le fer, on a l'attention, avant de chauffer l'acier, principalement si ce sont des petites pièces, de les mettre dans des caisses ou des creusets, avec de la poussière de charbon, & de les chauffer dans cet état; le combustible, environnant les morceaux d'acier, empêche l'oxigène d'exercer son action dessus, & l'acier chauffé, reste aussi fortement aciéré qu'il l'étoit, avant d'avoir été chauffé. *Voyez* TREMPE EN PAQUET.

Un grand nombre de substances possèdent, comme l'acier, la propriété d'acquérir de la dureté & de la fragilité par un refroidissement rapide, & de la douceur, & même de la malléabilité, par un refroidissement lent. Le verre, refroidi rapidement, est très-cassant; pour diminuer sa fragilité, on l'expose à une température lentement décroissante, dans des fourneaux disposés pour cet objet, & l'on donne, à cette opération, le nom de *recuit*. On peut, pour avoir de plus grands détails, consulter l'article *Trempe*, dans la *Sydérotechnie*, & l'*Art de tremper l'acier*, par Réaumur.

TREMPE EN PAQUET. Disposition de l'acier dans des caisses ou dans des creusets, pour être chauffé, après l'avoir environné de poussière de charbon.

Cette disposition a deux objets : le premier, d'éloigner l'action de l'air de la surface de l'acier, pendant qu'on le chauffe; le second, de cémenter les morceaux de fer, ou d'aciérer plus fortement les morceaux d'acier.

On met d'abord, au fond des caisses ou creusets, une couche de poussière de charbon; sur cette couche, on place une couche de morceaux de fer ou d'acier; celle-ci est recouverte de charbon, puis de fer ou d'acier. La stratification de couches successives de poussière de charbon, & de fer ou d'acier, se continue jusqu'à ce que les caisses ou creusets soient remplis; alors, on les couvre de manière, que la couche supérieure de charbon ne puisse brûler, puis on met ces caisses ou creusets

dans les fours ou foyers, dans lesquels ils doivent être chauffés.

En stratifiant les morceaux de fer ou d'acier avec le charbon, on distribue le combustible de manière que, chaque morceau en soit parfaitement entouré.

Quant à la durée de la chauffe, elle varie selon l'objet que l'on se propose. Si l'on veut seulement chauffer de l'acier, on retire les caisses ou creusets, lorsque l'on juge que les pièces intérieures ont acquis la température propre à la *trempe*; on les ouvre, & on jette l'acier & la poussière de charbon dans l'eau. Si, au contraire, on se propose de cémenter le fer, de l'aciérer, ou d'augmenter l'aciération de l'acier, on laisse les caisses ou creusets, assez de temps, pour que l'aciération soit arrivée au degré que l'on veut atteindre. On ne peut ici prescrire de durée; elle dépend du degré d'aciération que l'on veut obtenir, de celui qui existoit avant, & de la grosseur des pièces. *Voyez* Cémentation.

La *trempe en paquet* a précédé la cémentation; c'est en imitant les procédés employés dans la *trempe en paquet*, & après s'être assuré que le fer s'aciéroit dans cette opération, que Réaumur a imaginé la *cémentation*, & qu'il a fait construire des fourneaux propres à exécuter cette opération en grand. *Voyez* Cémentation.

TRÉPIDATION; de τρεπω, *tourner;* trepidare, *trembler;* agere, *agir;* trepidatio; f. f. Action de trembler.

C'est un besoin de remuer, de changer de place ou d'attitude, à chaque instant, qu'éprouvent quelques individus, par suite d'une sorte d'inquiétude vague & d'une mobilité nerveuse particulière. Cette mobilité influe sur l'esprit de ceux qui en sont attaqués; ils sont, en général, peu susceptibles d'attention, & incapables d'exécuter rien de suivi, ou qui exige du calcul ou de la réflexion.

Trépidation, en *astronomie*, est une espèce de balancement, que les Anciens attribuoient aux différens lieux qu'ils avoient imaginés pour expliquer les mouvemens célestes.

Par cette *trépidation*, les Anciens expliquoient quelques mouvemens & quelques irrégularités, qu'on croyoit avoir lieu dans la précession des équinoxes, & dans l'obliquité de l'écliptique; mais ils ont varié de beaucoup à ce sujet.

TREUIL; *de* trusatis, *sous entendu* mola, *qu'on dit pour pressoir;* f. f. Arbre ou cylindre de bois AB, *fig.* 1229, qui tourne sur un axe CC, soutenu par deux points fixes PP, au moyen duquel, avec une petite force, on élève de grands fardeaux, attachés à une corde qui s'enveloppe sur un cylindre.

Ce *treuil* peut être mû par une roue RR, ou par une manivelle MMM. Dans cette machine, l'effort est à la résistance, comme le rayon de l'arbre est au rayon BR, de la roue, ou à la longueur MM de la manivelle.

Ainsi, l'effort E, pour soulever le poids Q, abstraction faite des frottemens, est égal au poids Q, multiplié par le rayon du cylindre $= r$, divisé par le rayon de la roue SR $= R$, ou à la longueur MM, de la manivelle $= R'$. Donc $E = Q \times \frac{r}{R}$. D'où l'on voit que, plus la valeur de R contiendra celle de r, plus l'effort sera foible.

TRIADE; *de* tres, *trois;* f. fém. Ce terme, en *musique*, a deux significations.

Dans le calcul, c'est la proportion harmonique; dans la pratique, c'est l'accord parfait majeur, qui résulte de cette même proportion, & qui est composé d'un son fondamental, de sa tierce & de sa quinte.

TRIANGLE; *de* tres, *trois;* angulus, *angle;* triangulum; *triangel;* f. m. Qui se compose de trois angles.

On distingue un grand nombre de *triangles*, qui diffèrent les uns des autres par la nature de leur surface, la grandeur des angles & la forme des côtés. Nous allons examiner successivement chacun de ces *triangles*.

Triangle, en *astronomie*, est le nom donné à deux petites constellations, dont l'une, située dans la partie méridionale du ciel, est nommée *triangle austral* ou *méridional;* l'autre, située dans la partie septentrionale du ciel, se nomme *triangle boréal*, ou simplement *triangle*. Voyez Triangle austral, Triangle boréal.

Triangle acutangle. *Triangle* ABC, *fig.* 1230, dont les trois angles sont aigus, c'est-à-dire, qu'ils ont moins de 90 degrés.

Triangle austral. Constellation de la partie méridionale du ciel, placée au-dessus de l'Autel, sous les pieds du Centaure.

C'est une des douze constellations décrites par Jean Royer, & ajoutées aux quinze constellations méridionales de Ptolémée. Cette constellation a une trop grande déclinaison méridionale, pour jamais paroître sur notre horizon.

Trianle boréal. Constellation de la partie septentrionale du ciel, placée derrière Andromède, entre le poisson boréal & la tête de Méduse

C'est une des quarante huit constellations formées par Ptolémée.

Triangle curviligne. *Triangle* ABC, *fig.* 1231, formé par trois lignes courbes, soit par des lignes

convexes AB, BC, soit par des lignes concaves AC, soit par des lignes convexes & concaves, comme dans la *fig.* 1230.

Triangle équilatéral. *Triangle* ABC, *fig.* 1230 (*a*), dont les trois côtés AB, AC, BC, sont égaux.

De l'égalité des côtés, s'ensuit naturellement l'égalité des angles A, B, C.

Comme les trois angles d'un *triangle* sont égaux à deux angles droits, ou 180 degrés, il s'ensuit que ce *triangle est acutangle*, puisque chaque angle est de 60 degrés, donc moindre qu'un angle droit de 90 degrés.

Triangle isocèle. *Triangle* ABC, *fig.* 1230 (*b*), dont deux des côtes AB, AC sont égaux.

Ce *triangle* a nécessairement deux angles égaux, B & C; il peut être acutangle, si l'angle A est aigu, & obtusangle, si l'angle A a plus de 90 degrés. *Voyez* Triangle obtusangle.

Triangle mixtiligne. *Triangle* ABC, *fig.* 1231 (*a*), formé de lignes droites & de lignes courbes.

Ces *triangles* peuvent avoir deux lignes droites & une ligne courbe, ou deux lignes courbes & une ligne droite, comme dans la *figure* 1213 (*a*); les lignes courbes peuvent être convexes AB, ou concaves AC.

Triangle obtusangle. *Triangle* ABC, *fig.* 1230 (*c*), dont l'un des angles A est obtus, c'est-à-dire, plus grand qu'un angle droit.

Ce *triangle* ne peut avoir qu'un seul angle obtus, & les deux autres aigus; car, les trois angles d'un *triangle* valant deux droites, & deux angles obtus valant plus de deux droites, un *triangle* ne peut avoir qu'un seul angle obtus.

Triangle parallactique. *Triangle* formé par le rayon de la terre & par deux lignes qui partent des deux extrémités de ce rayon. *Voyez* Parallactique.

Triangle (Petit). Une des onze constellations formées par Hevelius, & ajoutées aux anciennes, dans son ouvrage intitulé : *Firmamentum Sobieskianum*.

Triangle rectangle. *Triangle* ABC, *fig* 1230 (*d*), dont l'un des angles B est droit.

Dans ce *triangle*, les deux angles A, C, sont nécessairement aigus, & valent à eux deux un angle droit. Ces deux angles sont, par conséquent, complément l'un de l'autre.

Le côté AC, correspondant & opposé à l'angle droit B, se nomme *hypothénuse*. Ce que ce côté a de remarquable, c'est que son carré égale la somme des carrés faits sur les deux autres côtés.

Triangle rectiligne. *Triangle* formé par trois lignes droites; tels sont les *triangles acutangle*, *équilatéral*, *isocèle*, *rectangle*, &c.

Triangle sphérique. *Triangle* ABC, *fig.* 1232, formé sur la surface d'une sphère, par trois arcs de grands cercles.

Un angle sphérique BAC, a pour mesure l'arc de grand cercle BD, que ses côtés comprennent à la distance de 90 degrés, depuis le sommet A. Mais chaque côté ou chaque angle d'un *triangle sphérique*, est toujours moindre que 180 degrés; donc, la somme des trois angles d'un *triangle sphérique* vaut toujours moins que 540 degrés, ou trois fois 180 degrés, mais elle vaut plus que 180 degrés; d'où il suit, qu'un *triangle sphérique* peut avoir ses trois angles droits, & même ses trois angles obtus.

Chaque côté d'un *triangle sphérique*, est plus petit que la somme des deux autres côtés, de même que dans les *triangles* rectilignes; & la somme des trois côtés d'un *triangle sphérique*, est toujours moindre que 360 degrés.

Triangles égaux. *Triangles* ABC, DEF, *fig.* 1232 (*a*), dont les trois angles & les trois côtés sont égaux chacun à chacun.

Ainsi, les côtés AB = DE, AC = DF, BC = EF; & les angles A = D, B = E, C = F.

Cette égalité des *triangles* se reconnoît de trois façons : 1°. quand ils ont les trois côtés égaux; 2°. quand ils ont un côté adjacent à deux angles égaux chacun à chacun; 3°. quand ils ont un angle égal compris entre deux côtés égaux chacun à chacun.

Triangles semblables. *Triangles* ABC, DBG, *fig.* 1232 (*b*), dont les trois angles A, B, C de l'un sont égaux aux trois angles D, B, G de l'autre.

Dans les *triangles semblables*, les côtés homologues sont proportionnels; ainsi, AB : AC : BC : : DB : DE : BE.

TRIANGULAIRE; adj. de *triangle*. Tout ce qui appartient aux triangles.

TRIBOMÈTRE; de τρίβω, *je frotte*; μέτρον, *mesure*; tribometrum; *tribometer*; s. m. Instrument destiné à mesurer le frottement.

Tribomètre de Désaglier. Machine mue par un ressort, *fig.* 999, avec laquelle on mesure les frottemens circulaires. *Voy.* Machine a frottement.

Tribomètre de Muschenbroeck. Cylindre

de bois A B, *fig.* 1233, dont l'axe D D est placé sur des coussinets, & avec lequel on mesure la force des frottemens circulaires.

L'axe du cylindre est d'acier poli; il a deux diamètres différens; l'un, C C, multiple de l'autre D D. Ces axes se posent sur des coussinets demi-circulaires, lesquels s'enchâssent dans des supports de bois F, F. Ces coussinets peuvent être de métal, de bois ou d'autres matières; on peut les polir ou les laisser bruts, pour déterminer la différence que présentent les frottemens dans ces circonstances.

Sur un des points de la surface du cylindre, est attaché un ruban R, à l'extrémité duquel on suspend un plateau de balance R, destiné à recevoir les poids nécessaires pour faire rouler l'axe sur ses coussinets; P, Q sont des poids suspendus pour comprimer le cylindre sur les coussinets; ces poids peuvent varier à volonté.

On voit, d'après la description de cette machine, que l'on peut déterminer la résistance que les frottemens apportent au mouvement, par les poids que l'on place dans la balance, pour faire tourner le cylindre, & que l'on peut également déterminer la différence des frottemens occasionnés par le diamètre des axes, en plaçant dans les coussinets, soit les parties C C ou D D des axes.

Muschenbroeck a fait un grand nombre d'expériences sur les frottemens avec ce *tribomètre*. On peut, pour en connoître les résultats, consulter son *Cours de Physique*. Voy. Frottement.

TRICÉPHALE; de *τρεις*, *trois*; *κεφαλη*, *tête*; s. m. Symbole astronomique; c'étoit un chien à trois têtes, de chien, de loup & de lion, qui exprimoit la route du soleil dans les signes supérieurs; ou bien, la disposition du soleil dans les solstices: le loup au levant, le chien au couchant, le lion au midi.

TRICHOMA; de *τριχωμα*, *chevelure*; s. m. Etat particulier du système pileux, qui consiste, dans un entrelacement des poils ou des cheveux. *Voyez* Plique.

TRIDENT; *de* tres, *trois*; dens, *dent*; *tridens*; s. m. Machine, instrument à trois dents ou pointes.

Trident est, en *géométrie*, une courbe qui a la forme d'un *trident*, & que Descartes nommoit *parabole*. Cette courbe forme une des quatre divisions générales des lignes du troisième ordre, d'après Newton.

TRIENS. Petite monnoie de l'ancienne Rome = 4 uncia = 24 sextula = 6 s. 8 den.

TRIGONE; de *τρεις*, *trois*; *γωνια*, *angle*; adj. Qui a trois angles.

Trigone, en *astronomie*, se dit de l'aspect de deux planètes, lorsqu'elles sont éloignées l'une de l'autre de la troisième partie du zodiaque, c'est-à-dire, de 120 degrés. *Voyez* Trine.

Trigone des signes. Instrument dont on se sert en gnomonique, pour tirer les arcs des signes.

Trigone, en *musique*, étoit, chez les Anciens, le nom d'une lyre qui avoit la forme d'un triangle.

TRIGONOMÉTRIE; de *τριγωνον*, *triangle*; *μετρον*, *mesure*; trigonometrium; *trigonometrie*; s. f. Art de mesurer les triangles.

C'est une partie de la *géométrie*, qui a pour objet de déterminer, dans un triangle, soit des angles, soit des côtés inconnus, à l'aide d'angles ou de côtés connus.

Pour déterminer les angles ou les côtés inconnus d'un triangle, il faut toujours connoître trois choses; ou deux angles & un côté, ou deux côtés & un angle, ou les trois côtés; on ne peut déterminer aucun des côtés, lorsqu'on ne connoît que les trois angles.

Il existe deux sortes de *trigonométrie*: la Trigonomètrie rectiligne, la Trigonométrie sphérique. *Voyez* ces mots.

Trigonométrie rectiligne. Mesure des triangles formés par des lignes droites sur des surfaces planes.

Trigonométrie sphérique. Mesure des triangles formés par des arcs de grands cercles sur la surface d'une sphère.

TRILATÈRE; *de* tres, *trois*; latus, *côté*; s. m. Figure à trois côtés. *Voyez* Triangle.

TRILLION; s. m. Million de millions.

Ce sont les chiffres placés à la cinquième classe dans le numérateur.

Trillions,	billions,	millions,	mille,	unités.
531,	203,	976,	402,	165.

Ainsi, 531,203,976,402,165, indique 531 trillions, 203 billions, 976 millions, 402 mille, 165 unités.

TRIMESTRE; *de* tres, *trois*; mensis, *mois*; s. f. C'est, en *chronologie*, l'espace de trois mois.

TRINE. Aspect de deux planètes, distantes l'une de l'autre de quatre signes, ou de la troisième partie du zodiaque. *Voy.* Aspect, Trigone.

TRINOME; de *τρεις*, *trois*; *νομη*, *part*; s. m.

C'est, en *mathématiques*, l'assemblage de trois termes ou monomes, joints les uns aux autres par les signes + ou —; ainsi, $a + b - c$, est un *trinome*.

TRIO; *de* tres, *trois*; s. m. Musique à trois parties principales ou récitantes.

Cette espèce de composition passe pour la plus excellente, & doit être aussi la plus régulière de toutes.

Outre les règles générales de contre-point, il y en avoit, pour le *trio*, de plus rigoureuses, dont la parfaite observation tend à produire la plus agréable de toutes les harmonies.

TRIONES. Etoiles qui forment la grande & la petite Ourse, *septentriones* ou *teriones*; de-là est venue la dénomination de *septentrion* pour le côté du NORD ou du PÔLE ÉLEVÉ.

TRIOPOS. Nom de la constellation du Serpentaire.

TRIPARTITION; *de* tres, *trois*; partire, *diviser*; s. f. Action de diviser une grandeur quelconque en trois parties égales, ou d'en prendre la troisième partie.

TRIPLE; *de* triplicare, *plier en trois*; adj. Qui contient trois fois le simple.

TRIPLE; en *musique*, genre de mesure dans lequel les mesures, les temps & les aliquotes des temps, se divisent en trois parties égales.

TRIPLE, en *mathématiques*, est le rapport que des cubes ont entr'eux.

Ainsi, les solides semblables sont en raison *triplée* de leurs côtés homologues, c'est-à-dire, comme le cube de ces côtés.

Il ne faut pas confondre la raison *triple* & la raison *triplée*; la première est une grandeur qui contient ou qui est contenue trois fois dans une autre; le rapport de 3 à 1 est une raison *triple*, & celui de 1 à 8 est la raison *triplée* de 1 à 2.

TRIPTOLÊME. Nom de la constellation des Gémeaux.

TRISECTION; *de* tres, *trois*; secare, *couper*. Division d'un angle en trois parties égles.

On regarde, comme extrêmement difficile, & non encore résolue, la *trisection* de l'angle, en se servant seulement de la règle & du compas. Ce problème exige la solution d'une équation du troisième degré.

TRISULE; trisulus; s. m. Combinaison chimique de deux sels neutres ayant le même acide.

Tels sont, par exemple, le *sel de Seignette*, ou tartrates de potasse & de soude; l'*émétique*, tartrates de potasse & d'antimoine; l'*alun*, sulfate acide d'alumine & de potasse, &c.

Ces *trisules* sont en très-grand nombre; les Anciens les employoient sans les bien connoître. Ce ne fut qu'à l'établissement de la nomenclature chimique, qu'on les distingua des autres sels & qu'on leur assigna une place distincte. Leur nombre s'accrut bientôt, & l'on peut consulter, à ce sujet, le tableau qu'en a formé M. Thenard, dans son *Traité élémentaire de Chimie*. On y verra que les sels, qui ont le plus de tendance avec d'autres du même genre, sont ceux à base d'ammoniaque, de potasse & de soude.

M. Thenard a donné aux *trisules* le nom de *sels doubles*, parce qu'il suppose que, dans cet état, les sels sont unis deux à deux.

Généralement, ces sels sont moins solubles, que celui de leurs sels constituans qui l'est le plus; souvent même ils sont moins solubles que celui qui l'est moins. C'est pourquoi, quand on mêle des dissolutions concentrées, de deux sels qui peuvent s'unir, il en résulte presque toujours un précipité cristallin de sel double.

Quelques chimistes placent, parmi les *trisules*, les muriates d'or & de potasse, de soude & d'ammoniaque; mais, MM. Pelletier & Caventon ne les regardent que comme des chlorures d'or, de potassium & de sodium, qu'on peut séparer par la cristallisation; ou des *chlorures d'or* & des chlorures alcalines.

TRISPASTON; de τρεις, *trois*; σπαω, *tirer*; s. f. Machine à trois poulies, destinée à soulever de gros poids.

TRITON; de τρεις, *trois*; τονος, *ton*; s. m. Intervalle dissonant, composé de trois tons, deux majeurs & un mineur, & qu'on peut appeler *quarte superflue*.

TRITON, est une machine propre à travailler sous l'eau, imaginée par M. Frédérich Driebergs. Cette machine réunit plusieurs qualités, dont les principales sont : 1°. que le plongeur peut rester dans l'eau tant qu'il veut.

2°. Qu'il peut descendre dans la mer, autant que la pesanteur de la colonne d'eau le permet.

3°. Que la machine ne gênant en aucune manière le mouvement des bras & la partie moyenne & inférieure du corps du plongeur, il peut marcher & travailler avec aisance, à la profondeur où il a pu descendre.

4°. Que le plongeur ne court aucun danger, les signaux étant disposés de telle sorte, que les personnes qui surveillent en haut, connoissent, à chaque instant, s'il a besoin de secours, s'il respire facilement.

5°. Que le plongeur n'est point enfermé dans la machine, &, comme elle est d'un petit vo-

lume, il peut pénétrer, même dans les endroits qui ont une ouverture fort étroite.

6°. Que la mer etant obscure, comme nous l'apprend Halley, dans la relation de ses expériences, le plongeur peut porter avec lui une lanterne, pour l'éclairer dans les grottes ou dans les chambres des vaisseaux.

7°. Que la machine coûte peu, qu'elle est d'une construction facile ; ce qui contribuera, sans doute, à en répandre l'usage.

Cette machine se compose d'un soufflet double, placé dans une boîte, que le plongeur fixe sur ses épaules. Ce soufflet communique à l'extérieur par deux conduits ; l'un amène l'air atmosphérique dans un soufflet, l'autre chasse dehors l'air respiré ; deux autres conduits, communiquant également aux soufflets, sont destinés, l'un à apporter l'air extérieur & frais, pour être inspiré ; l'autre, conduit dans les soufflets l'air exipiré, pour être ensuite chassé au dehors. Deux autres conduits communiquent à une lampe, que le plongeur peut tenir dans une de ses mains ; ces conduits y amènent l'air atmosphérique contenu dans les soufflets, & procurent la sortie à l'air qui a servi à la combustion ; les volans intérieurs de ces soufflets sont mis en mouvement par l'ébranlement de la tête du plongeur.

Si l'on veut avoir de plus grands détails sur ce *triton*, on peut consulter le tome XXXIX, page 78 des *Annales des Arts & Manufactures*, & le tome CL, page 169 du même ouvrage.

TRITURATION ; trituratio ; *zerstossung* ; s. f. Opération mécanique, comprise dans les divers modes employés pour la pulvérisation, ou la réduction des corps en particules très fines.

On exécute la *trituration*, en plaçant les matières à diviser dans un mortier, en promenant légèrement un pilon dessus, en décrivant avec lui la figure du nombre 8.

Cette opération s'applique, principalement, aux substances susceptibles de s'échauffer & de se masser par la percussion, telles que les résines, les gommes-résines, &c. Un temps sec & froid est celui qui convient le mieux à l'opération.

TROCHISQUE ; de τροχος, *petite roue* ; trochiscus ; s. m. Conserves solides, simples ou composées, qui doivent leur consistance à un mucilage.

Ce nom vient, de ce que l'on donne aux *trochisques* une forme ronde, soit d'un cône, d'une pyramide ou d'un petit pain.

On distingue trois sortes de *trochisques* : 1°. qui étoient employés en médecine ; c'étoit des tablettes dans lesquelles on faisoit entrer du sucre. Ces *trochisques* furent imaginés par des médecins arabes ; ils portoient le nom de leurs auteurs, qui y mettoient leur cachet, ces médicamens sont abandonnés aujourd'hui, &c.

2°. Les cloux ou chandelles fumantes, destinées, non à purifier l'air, mais à parfumer les appartemens. On les compose avec les aromates qui plaisent le plus ; il entre dans leur composition du nitre ; mais afin qu'ils brûlent aisément & sans trop de scintillation, il faut ménager la quantité de nitre, & ne pas réduire les substances en poudre trop fine. La pâte brûlera d'autant mieux qu'elle sera plus poreuse & plus légère.

3°. On réduit en *trochisques*, les substances terreuses, bolaires, métalliques, &c., que l'on a lévigées sur le porphyre, & cela dans l'intention de les dessécher plus promptement.

TROCHLÉATEUR ; *de* trochlea, *poulie* ; τροχαω, *tourner autour* ; s. m. Muscle grand oblique de l'œil, ainsi appelé, parce qu'il passe dans une membrane, en partie cartilagineuse, qui lui sert comme de poulie. On en distingue deux : le *grand trochléateur*, le *petit trochléateur*.

Lorsque ces deux muscles agissent ensemble & de concert, ils servent, dit-on, à alonger le globe de l'œil, & à le rendre plus convexe. Mais Winslow veut, que leur usage soit principalement de contre-balancer l'action des muscles droits, & de servir d'appui au globe de l'œil, pendant que ces derniers agissent. *Voyez* Œil.

Trochléateur (Grand). Muscle qui a son attache fixe au fond de l'œil, passe ensuite son tendon par un anneau cartilagineux, nommé *trochlée*, situé du côté du grand angle de l'œil, au bord de l'orbite, & va se terminer à la partie postérieure du globe, où il a son attache mobile.

Son usage particulier est de faire faire, à l'œil, certains mouvemens qui expriment les yeux doux.

Trochléateur (Petit). Muscle oblique, qui a son attache fixe au bord inférieur de l'orbite du côté du grand angle de l'œil, & son attache mobile, à la partie postérieure du globe.

TROCHLÉE ; trochlea ; s. f. Anneau cartilagineux, situé du côté du grand angle de l'œil, au bord de l'orbite, & par lequel passe le tendon du grand muscle *trochléateur*, ou *grand oblique* de l'œil. *Voyez* Œil.

TROCHOLIQUE ; de τροχεω, *tourner* ; s. f. Terme par lequel les Anciens entendent, cette partie de la mécanique, qui traite de toutes les propriétés des mouvemens circulaires.

TROMBE ; *de* l'allemand *drambon*, & de l'italien *tromba* ; vortex turbineus ; tuba aquea ; *wasser trompe* ; s. f. Amas de vapeurs, ou d'autres matières, formant dans l'air une colonne verticale ou inclinée, qui paroît avoir deux mouve-

mens : l'un de rotation, & l'autre de tranflation.

Comme c'eft principalement fur mer, que les *trombes* ont été le mieux obfervées, & qu'elles y font plus communes que fur terre, nous allons les décrire d'après l'obfervation qu'on a faite fur cette grande étendue d'eau.

Généralement, les *trombes* fe font apercevoir après des calmes, & de grandes chaleurs : auffi font-elles très-fréquentes dans les pays chauds, & fort rares dans les régions froides. On a regardé comme extraordinaire, celle qui fe forme par un temps froid, telles que celles qu'on a vues aux Dunes, & dont Gourdon a donné la defcription dans les *Tranfactions philofophiques*.

Les *trombes* font de différentes groffeurs; il y en a qui n'ont qu'une toife de diamètre; fouvent elles ont quatre ou cinq toifes; on en a vu qui en avoient plus de cinquante.

Plus elles font grandes, plutôt elles fe diffipent. Perfonne, dit Mufchenbroeck, n'en a obfervé qui aient fubfifté l'efpace d'un jour, ni même pendant un heure.

Affez généralement, les *trombes* préfentent l'afpect d'un cône de vapeurs A B C, *fig.* 1234, dont la bafe A B, eft placée dans un nuage élevé, & le fommet C, à une diftance plus ou moins rapprochée de la furface de l'eau. Au point de cette furface, où le fommet du cône correfpond, on voit les eaux s'élever, & former un cône E D F, oppofé à celui de la *trombe*, c'eft-à-dire, dont la bafe E F, eft fur la furface de l'eau, & le fommet D, vers le fommet du cône du nuage C.

Quoique, le plus fouvent, ce cône paroiffe vertical, quelquefois auffi il paroît incliné, *fig.* 1234 (*a*); la bafe étant entraînée par le mouvement du nuage auquel elle paroît fixée. On voit quelques *trombes* de forme courbe, *fig.* 1234 (*b*); ce qui a lieu lorfque la bafe A B, eft entraînée avec une grande viteffe, & que le fommet fe meut lentement. Cette courbure dépend, en grande partie, de la longueur de la *trombe*. On en a vu, quelquefois, qui devenoient plus minces dans un endroit G, *fig.* 1234 (*c*), s'épaiffiffant enfuite pour devenir plus minces en C, inférieurement; de même qu'il arrive à une goutte d'eau fufpendue, qui fe divife pour tomber : on en a vu qui fe divifoient vers le milieu; alors leur partie inférieure, féparée du refte de la colonne, fe précipite dans la mer; mais elle eft bientôt reproduite par la nuée, qui fournit de nouvelles parties à cette colonne, pour remplacer celle qu'elle vient de perdre.

En approchant des *trombes*, on obferve, affez généralement, qu'elles ont un mouvement de rotation fur leur axe ; c'eft par l'effort de ce mouvement, qu'elles découvrent les maifons, déracinent les arbres en les tordant, les enlèvent & les jettent à une diftance plus ou moins grande; elles enlèvent même des voitures, des animaux, &c. Sur l'eau, cette efpèce de nuage qui forme la *trombe*, lance autour de lui, & à une diftance confidérable, une pluie abondante, fouvent mêlée de grêle : quelquefois des éclairs apparoiffent, des bruits fe font entendre, le tonnerre gronde.

Plufieurs obfervateurs ont vu la *trombe*, fe former par une colonne de vapeur qui paroiffoit fortir du nuage fupérieur, & fe prolongeoit fucceffivement jufque fur la furface de l'eau; d'autres ont remarqué, que de la furface de l'eau, s'élevoit une colonne de vapeur, qui fe prolongeoit jufqu'au nuage fupérieur, & donnoit ainfi naiffance à la *trombe* : de là eft venue la diftinction des *trombes*, en *trombes afcendantes*, & *trombes defcendantes*.

De même que tous les autres phénomènes qui ont été obfervés, on a cherché à expliquer l'origine de celui-ci. En partant de l'obfervation faite fur la formation des *trombes afcendantes*, on a cru devoir rapporter leur origine à ces irruptions de vapeurs fouterraines, & même des volcans, & l'on infère de-là, que les tourbillons d'air, & les ouragans qu'on croit communément être la caufe de ces fortes de phénomènes, pourroient bien n'en être que l'effet, ou une fuite accidentelle. S'il étoit poffible, à l'aide de cette caufe, de rendre raifon des *trombes afcendantes*, on conçoit, qu'il feroit extrêmement difficile de rendre raifon des *trombes defcendantes*.

Ayant remarqué qu'il exifte une grande analogie, entre l'élévation des eaux de la mer vers la bafe de la *trombe*, & la protubérance que l'on obferve fur la furface d'un liquide électrifé, lorfqu'on en retire une étincelle, à l'aide d'un excitateur, on a cru devoir regarder ce météore comme purement électrique. La *trombe afcendante* eft formée, dit-on, par l'attraction que le nuage exerce fur la furface de l'eau, & la *trombe defcendante*, par l'attraction que l'eau exerce fur la vapeur du nuage. Mais, outre que l'on ne conçoit pas, comment un nuage peut être formé en colonne verticale, par l'électricité de l'eau, & comment cette colonne pourroit faire l'office d'excitateur, la durée de l'étincelle n'eft que d'un moment, tandis que le foulèvement de l'eau eft continu fous la *trombe*, & dure à peu près autant qu'elle.

Voici la manière dont les partifans de l'action électrique expliquent la formation des *trombes*, par une émanation continue d'électricité, & dont la première idee paroît appartenir à Briffon.

Un nuage, dans un état pofitif, vient-il à fe trouver à une diftance convenable de la furface de la terre, il fe décharge fur les corps qui font à la furface, lefquels font encore moins électriques que l'air, du fluide furabondant qu'il poffède; il s'établira, par conféquent, du nuage vers la terre, un courant de matière électrique, qui entraînera avec elle, les parties de vapeurs qui compofent le nuage. Il réfultera donc, dans ce cas, une *trombe defcendante*; fi le nuage étoit dans un état négatif, ou étoit moins électrique que la partie de la terre, au-deffus de laquelle il eft fufpendu, le fluide électrique, que la terre a de trop, l'abandonne

pour se porter dans le nuage, & rétablir l'équilibre, & emporte, avec lui, une quantité plus ou moins considérable de particules d'eau, si le nuage est suspendu au-dessus de la surface d'une eau qui ait de l'étendue; en sorte que c'est une *trombe ascendante* qui a lieu alors.

Il est évident, que plus le nuage est fortement électrisé en plus ou en moins, plus le courant du fluide électrique est rapide, & plus, par conséquent, le bruit & l'espèce de fumée, qui accompagne ce météore, ainsi que son action sur tout ce qu'il rencontre, sont considérables.

La figure conique que la *trombe* prend presque toujours, est encore une suite naturelle de l'explication qu'on en a donnée. Les rayons du fluide électrique, partant d'un corps électrique, sont d'abord divergens; mais, à l'approche d'un corps non électrique, ils deviennent convergens, & la même chose doit arriver aux particules qu'ils entraînent avec eux, soit lorsqu'ils partent du nuage, soit lorsqu'ils partent de la surface de la terre.

Muschenbroeck d'abord, Andogue ensuite, puis, Monge, ont attribué la formation des *trombes* à deux courans d'air de directions contraires, qui communiquent aux masses d'air qui les séparent, un mouvement rapide de rotation, autour d'un axe à peu près vertical.

Cette supposition, dit Monge, n'a rien de très-extraordinaire. De semblables mouvemens sont si fréquens dans les eaux courantes, on a si souvent occasion d'en observer dans l'atmosphère même, & de les y reconnoître aux tourbillons de poussière, & de corps légers, qu'ils soulèvent, qu'on pourroit être surpris de la rareté des *trombes*, si l'on n'étoit pas prévenu, que c'est à l'extrême rapidité de ces mouvemens, qu'elles doivent leur naissance.

Supposons donc, dit encore Monge, que ce mouvement giratoire soit établi avec une vitesse considérable; les molécules d'air, entraînées par ce mouvement, acquièrent bientôt une force centrifuge, qui, en les écartant de l'axe de rotation, diminue la pression qu'éprouvent les molécules qui sont auprès de l'axe. Le premier effet de cette diminution de pression, lorsqu'elle est assez considérable, est de porter l'air qui avoisine l'axe, au-delà du point de saturation, de la forcer à abandonner une certaine quantité d'eau, de perdre sa transparence, & de présenter l'aspect d'un nuage en colonne verticale. Les molécules d'eau abandonnées, acquièrent une force centrifuge plus grande, à cause de l'excès de leur masse, & en entraînant l'air qui les environne, elles contribuent à diminuer encore davantage la pression des parties centrales: celles-ci, ne pouvant plus faire équilibre au poids de l'atmosphère, dans le sens de l'axe de rotation, elles permettent à l'air d'arriver, par les deux extrémités de cet axe, comme dans un tuyau où le vide auroit été commencé, & parce que cet air nouveau, éprouve bientôt le sort de celui qu'il remplace, il s'établit un mouvement continu d'air, qui, arrivant le long de l'axe, perd sa transparence, & entretient l'opacité du nuage vertical, & s'échappe ensuite dans le sens horizontal. Les molécules d'eau abandonnées, se réunissent en vertu de l'inégalité de leur vitesse centrifuge, composent des gouttes d'eau, qui se dispersent latéralement, & forment une pluie, dont l'abondance dépend de la rapidité du mouvement de la vitesse de rotation, & qui peuvent même se convertir en grêle, lorsque leur vitesse de projection, ou la hauteur de leur chute, est suffisante. L'air qui afflue par les deux extrémités de la colonne, pour entretenir le phénomène, entraîne avec lui les objets qui ne peuvent lui faire résistance; ainsi, celui qui arrive par en haut, entraîne le nuage, s'il en existe, & donne lieu à la forme évasée de la colonne opaque; & celui qui arrive par en bas, soulève les corps qui peuvent céder à son impulsion. Enfin, lorsque ce météore se passe au-dessus de la mer, la portion de la surface de l'eau qui correspond à l'axe de rotation, éprouve une pression moindre que celle de l'atmosphère, & doit se soulever, comme elle le feroit dans le tuyau d'une pompe aspirante.

La pluie que produit la *trombe*, ou l'eau qu'elle lance autour d'elle, doit être encore plus abondante qu'on ne le concluroit immédiatement de ce qui précède; car le courant d'air qui arrive par en haut, en entraîne continuellement des nuages, introduit dans la *trombe* une grande quantité d'eau précipitée, dont la précipitation n'a pas été l'effet du phénomène; en sorte que, toute la pluie, qui, sous la *trombe*, seroit tombée plus tard, sur une étendue considérable, vient, pour ainsi dire, se concentrer dans ce météore, & contribue à la violence de ses effets.

Ainsi, les *trombes* ne présentent aucune particularité, qui ne soit l'effet nécessaire d'un mouvement rapide de rotation, communiqué à une portion considérable de l'atmosphère, autour d'un axe vertical.

Des marins ont assuré avoir observé, sur mer, la direction de ces deux vents contraires, qui formoient une *trombe*, & cela, par les vents qui dirigeoient les embarcations placées des deux côtés; d'autres, au contraire, assurent avoir observé des *trombes* sans qu'il existât même de vent. Dampierre dit, qu'étant, en 1674, à la côte de Guinée, une *trombe* creva à côté de son vaisseau, & l'endommagea considérablement, sans qu'aucun vent l'eût précédée ou suivie, si ce n'est celui qu'avoit occasionné la chute de la colonne d'eau. Jalabert dit avoir observé, en octobre 1741, une *trombe* sur le lac de Genève; c'étoit, dit ce savant, une colonne, dont la partie supérieure aboutissoit à un nuage assez noir, & dont la partie inférieure, qui étoit plus étroite, se terminoit un peu au-dessus de l'eau. Il avoit plu & fait beaucoup de vent la veille; mais le vent avoit cessé sur le matin, & le ciel

ciel demeuroit seulement chargé de quelques nuages. Ce météore fut observé pendant deux ou trois minutes; après quoi il se dissipa : mais on apercut, aussitôt, une vapeur épaisse, qui montoit de l'endroit sur lequel il avoit paru, & là même, les eaux du lac bouillonnoient & faisoient effort pour s'élever.

Trombe ascendante. *Trombes* qui se forment par des vapeurs qui s'élèvent de la surface des eaux.

Pour donner une idée de ces sortes de *trombes*, nous citerons le détail que donne Cramer, d'une *trombe* qu'il a observée sur le lac de Genève, en 1741.

On a vu s'élever sur le lac, à environ trois portées de fusil de ses bords, une vapeur épaisse & noire, qui paroissoit occuper un espace de seize à dix-huit toises, en largeur, & un peu plus en hauteur, & qui montoit avec des élancemens assez violens. Après avoir paru pendant une bonne demi-heure, elle se forma en une colonne fort droite & fort élevée, & subsista de cette manière jusqu'à ce que, s'étant avancée cinquante ou soixante pas sur terre, vers la pointe de Puilly, elle se dissipa presque dans un instant.

Après avoir donné, *Journal de Physique*, tom. I, année 1713, page 269, un extrait des *trombes* observées à Béziers, le 20 mars 1727; à Montpellier, le 2 novembre 1729; sur le lac de Genève en 1741 & 1742; en Hollande, le 24 juin 1750 & le 24 juin 1754; à Limay, le 23 juin 1664; six *trombes* que le capitaine Cook observa, le 17 mai 1773; une à Orbessau, le 19 avril 1775; à Cuba, le 12 juillet 1782; à Narbonne, le 15 juin 1785, plusieurs *trombes* observées par Thevenot; six *trombes* observées par Gentil, M. Defrance parle de celles qu'il a été à portée d'observer & de traverser lui-même sur terre, d'où il conclut qu'il a été conduit, par l'observation, à penser :

1°. Qu'il n'y a que des *trombes ascendantes*;

Qu'elles n'arrivent jamais pendant la nuit, ni pendant l'hiver, dans nos climats, & qu'il n'en a jamais vu avant dix heures du matin, ni après cinq heures du soir;

Qu'on ne doit pas faire de distinction entre celles de terre & celles de mer;

Qu'elles ne peuvent avoir pour cause, des nuées condensées par des vents qui s'entre-choquent, ni par des feux souterrains;

2°. Et à soupçonner, qu'elles sont l'effet du rétablissement de l'équilibre dans les couches de l'air, soit par la différence de leur température, ou par quelques vides qui se forment à la partie supérieure de l'atmosphère.

Si les *trombes* qui ont lieu sur les eaux n'étoient pas *ascendantes*, quelle est la force connue qui pourroit tenir suspendue la colonne d'eau, qui, après avoir été rompue à sa partie inférieure, se sépare de la mer?

Elles ne peuvent avoir, pour cause, des nuées condensées, puisqu'elles arrivent souvent quand le temps est serein, & presque toujours par un temps calme.

Je soupçonne, dit alors M. Defrance, qu'une *trombe* est un courant d'air, qui s'élève en spirale de bas en haut, de la même manière que l'eau s'écoule, en passant verticalement, & avec tranquillité, dans un lieu plus bas, comme il arrive quand elle passe dans un grand entonnoir, ou sous une vanne dont le fond seulement seroit ouvert.

En admettant que la *trombe* soit un courant d'air, qui va se mettre en équilibre avec des couches élevées, on croit se rendre compte de la forme évasée de sa partie supérieure, qui s'étend en tout sens, à mesure que cet air parvient dans une couche analogue à sa chaleur, & à sa pesanteur.

Toutes les petites *trombes* dont j'ai été témoin, dit M. Defrance, pendant le mois de juillet 1815, ayant eu lieu dans un temps calme & par un ciel sans nuages, depuis plusieurs jours, j'ai pensé, que la couche d'air, la plus rapprochée de la terre, se trouvant plus échauffée, & conséquemment plus légère que les couches qui étoient au-dessous d'elles, pouvoit s'élever en petites *trombes* nombreuses, comme celles que j'avois sous les yeux.

Il paroît, que l'on ne peut attribuer qu'aux *trombes ascendantes*, les pluies saumâtres qu'on a remarquées en Angleterre.

Nous ne nous permettrons aucune discussion, relativement à cette hypothèse, sur la formation des *trombes*; nous ne voulions que la faire connoître : il nous suffit de l'avoir présentée, pour que les physiciens sachent promptement l'opinion qu'ils doivent en avoir. *Voyez* Trombe.

Trombe d'eau. *Trombe*, dont la colonne de communication entre le nuage & le sol, ne contient que de l'eau.

Ces sortes de *trombes* ont toujours lieu sur la mer, les lacs, les fleuves ou de grandes étendues d'eau, avec laquelle le pied de la *trombe* communique; on la nomme *trombe* d'eau, pour la distinguer des *trombes de terre*, qui ne contiennent ordinairement que du sable, ou autres corps solides, enlevés par les tourbillons d'air.

On trouve dans le *Journal de Physique*, année 1794, tome I, page 39, la description d'une *trombe d'eau*, observée par M. Wild, sur le lac de Genève, dont nous donnons le croquis, *fig.* 1234 (*d*). AB est la surface du lac, ABCD l'eau jaillissante du lac qui pouvoit avoir cent pieds de hauteur; sa hauteur totale AF, a été estimée de 2000 pieds, & son diamètre, de 315 pieds.

M. Pictet observe, que l'on ne peut attribuer la formation de cette *trombe* à l'électricité, parce qu'il n'en existoit pas de sensible; mais, que la partie du lac où ce météore s'est montré, est assez

sujette aux ouragans, qui descendent brusquement de la montagne du Chablais.

Trombe de mer. *Trombes* qui ont lieu au-dessus de la surface de la mer.

Ces météores sont des *trombes d'eau*. Elles ont la forme d'un cylindre ou d'un cône, *fig.* 1234, dont la base est dans un nuage, & le sommet sur la surface de la mer; là s'élève un cône d'eau, qui a sa base sur la surface du liquide; le sommet communique à celui de la colonne : habituellement, ces sortes de *trombes* ont un mouvement de rotation sur leur axe, vertical ou incliné; elles jettent de l'eau ou de la grêle, projetée par le mouvement de rotation.

On aperçoit souvent ces *trombes* dans la Méditerranée, sur l'Océan, à peu de distance des côtes, principalement aux distances où les vents sont variables & violens. *Voyez* Moussons.

Dès que les marins aperçoivent ces météores se former, ils font leurs efforts pour s'éloigner rapidement de l'espace qu'ils parcourent, parce qu'ils sont persuadés, qu'ils courroient les plus grands dangers s'ils rencontroient leurs vaisseaux. Ils tirent le canon sur ces *trombes*, pour les dissiper. C'est ordinairement sur le cône d'eau élevé, que les boulets sont dirigés; quelquefois ce moyen est couronné de succès.

Trombe de poussière. Colonne de poussière élevée par des colonnes d'air, qui ont un mouvement de rotation sur leurs axes. Ce sont des *trombes terrestres* en petit. *Voyez* Trombe de terre.

Trombe descendante Météore aqueux, dont la forme est celle d'une colonne ou d'un cône vertical, qui prend naissance dans un nuage, & que l'on voit s'étendre du nuage jusqu'au sol.

On donne à ce météore le nom de *trombe descendante*, pour le distinguer des météores semblables, que l'on voit se former sur la surface des eaux, par l'élévation des particules de ce liquide jusqu'aux nuages. *Voyez* Trombe ascendante, Trombe, Trombe marine.

Trombe de terre. *Trombes* qui ont lieu sur la surface de la terre.

Ces sortes de *trombes* sont toujours le résultat du mouvement de rotation d'une colonne d'air verticale; le plus souvent cette colonne prend sa naissance dans un nuage, & se distingue par une opacité analogue : dans cette circonstance, ce météore a beaucoup d'analogie avec les *trombes* de mer; il en diffère cependant, en ce que, son extrémité postérieure ne communique pas à un cône d'eau plus ou moins élevé, & qu'il jette moins d'eau tangentiellement à sa colonne; quelquefois même il n'en jette pas. On voit, mais rarement, des éclairs sortir du sein de la colonne, comme dans les *trombes de mer*.

Habituellement, ce météore est accompagné d'un bruit plus ou moins fort, qui se fait entendre à une très grande distance; c'est encore une des circonstances qui le distinguent des *trombes de mer*. Nous citerons, pour en donner un exemple, la *trombe* qu'on observa le 6 juin 1782, près de Coutances, & qui se dirigeoit de la terre vers la mer. Pendant tout le temps qu'elle traversa la terre, elle faisoit entendre un mugissement sourd; en traversant un petit ruisseau qui se trouvoit sur son passage, le bruit qu'elle occasionnoit cessa presque entièrement, & les eaux ne furent soulevées qu'à la hauteur de vingt pieds; le bruit recommença ensuite, & enfin, il ne s'entendit plus lorsque le tourbillon eut atteint la mer.

Toutes les fois que les *trombes* sont placées sur l'eau, elles élèvent une masse plus ou moins grande de ce liquide; lorsqu'elles sont sur terre, elles enlèvent, en tourbillonnant, tout ce qu'elles rencontrent sur leur passage. C'est ainsi, par exemple, que la *trombe* que l'on vit le 1er. septembre 1822, au cap Nez, entre Boulogne & Calais, & qui venoit de la mer vers la terre, ne soulevoit, étant sur la mer, que le cône d'eau que l'on remarque ordinairement; mais dès que le vent eut amené la *trombe* sur la plage, une grande gerbe de sable succéda bientôt à la gerbe liquide qui avoit lieu sur mer. Ne pourroit-on pas attribuer cette distinction dans le bruit des *trombes de mer* aux *trombes de terre*, à la différence des substances élevées, qui n'est que de l'eau dans le premier cas, & des matières solides dans l'autre? matières que le tourbillon arrache & jette au loin.

Quelque dangereuses que soient les *trombes de mer*, elles ne causent pas ordinairement autant de ravages, & ne sont pas aussi destructives que les *trombes de terre* : les premières ayant lieu sur une grande étendue d'eau, sur laquelle il n'existe de bâtimens que dans de très-petits espaces, comparée à l'étendue de la surface, & ceux-ci pouvant prendre diverses précautions, pour éviter les effets des accidens causés par les *trombes de mer*. Sur terre, au contraire, tout l'espace que ce météore parcourt étant recouvert de bâtimens, d'animaux, de végétaux, les uns & les autres évitent difficilement les effets destructeurs. Dans leur passage, les *trombes de terre* découvrent les maisons, brisent les vitres, détruisent même les édifices, & jettent & éparpillent, au loin, leurs matériaux; elles brisent les arbres, les tordent, les déracinent, les jettent au loin, enlèvent des voitures, des animaux, & quelquefois même des hommes; dispersent les meules de fourrage; enfin, brisent & enlèvent tout ce qu'elles rencontrent. Un grand nombre de *trombes de mer* peuvent exister sans produire de dommage. Toutes les *trombes de terre* en produisent nécessairement. Rarement on peut

apprécier la force des *trombes de mer* ; on a toujours, par les dégâts occasionnés, les moyens d'apprécier celle des *trombes de terre*.

Plusieurs physiciens sont d'opinion, que les *trombes de mer* sont beaucoup plus communes que les *trombes de terre* ; c'est un fait qu'il seroit bon de vérifier, mais dont les moyens de vérification sont bien difficiles. Il est peu de *trombes de mer*, à la proximité des observateurs, qui ne puissent être distinguées, par l'élévation du cône d'eau sur la surface de la mer, & par la colonne de vapeur qui y communique depuis le nuage. Il peut exister un grand nombre de *trombes de terre*, qui ne soient pas aperçues, à cause du peu de force du tourbillon d'air, & du peu de dommage qu'elles occasionnent. Tous les tourbillons de poussière que l'on voit s'élever sur les chemins, sont réellement des *trombes*, mais dont l'effort est trop foible pour être estimé : une seconde raison qui empêchera d'établir le rapport qui peut exister, entre les *trombes de terre* & les *trombes de mer*, c'est qu'il est, en quelque sorte, impossible d'apprécier le nombre de ces dernières : celui de vaisseaux, disséminés sur la surface de la mer, n'est pas assez grand pour pouvoir observer toutes les *trombes* qui s'y forment.

Trombes marines. *Trombes* qui se forment sur la mer.

Nous allons extraire ici, du *Journal de Maxwel*, quelques détails sur ces *trombes de mer*.

Au moment de la formation d'une *trombe*, une partie d'un nuage, dont la surface étoit d'abord de niveau, descend verticalement vers la mer, sous la forme d'un cône renversé ; la base du cône est au nuage, & la pointe en bas.

La mer commence à bouillonner, assez longtemps, avant que la pointe du cône l'atteigne.

Une espèce de vapeur, semblable à de la fumée, qui s'élève de la mer, monte graduellement au-dessus de sa surface, & finit par atteindre le corps du nuage : c'est alors que le phénomène est le plus effrayant.

Peu de momens avant l'entière disparition de la *trombe*, il existe entre la pointe du cône renversé, dont nous avons déjà parlé, & la mer, *un tube assez délié & transparent*, qui aboutit au point où la mer bouillonne encore.

Le fait curieux de l'existence d'un tube vertical, transparent, entre le nuage & la mer, avoit déjà été indiqué, en 1701, dans les *Transactions philosophiques*, par Alexandre Stewart. Cet observateur ajoutoit même, qu'on voyoit, très-distinctement, l'eau de la mer s'élever au milieu du canal, précisément comme la fumée monte dans le tuyau d'une cheminée. *Voyez* Trombe de mer.

Trombe terrestre. Tourbillon d'air qui a lieu sur la terre & qui cause des dommages plus ou moins considérables, en tordant & enlevant ce qu'il rencontre sur son passage. *Voy.* Trombe de terre.

Dans les steppes de l'Amérique méridionale, dit M. Humbold, la plaine offre quelquefois un spectacle extraordinaire. Le sable s'élève au milieu d'un tourbillon raréfié, & peut être chargé d'électricité, tel qu'une nuée en forme d'entonnoir, dont la pointe glisse sur la terre, & semblable à la *trombe* bruyante, redoutée du navigateur expérimenté.

En Europe, dans les chemins, nous voyons quelque chose qui approche du phénomène singulier de ces *trombes* de sable ; mais elles sont particulièrement observées dans des déserts sablonneux, situés au Pérou, entre Coquimbo & Amotap. Ce qui est digne de remarque, c'est que ces courans d'air partiels, qui se heurtent, ne se font sentir que lorsque l'atmosphère est entièrement calme : par conséquent l'océan aérien est semblable à la mer, où des filets de courans qui entraînent l'eau, en clapottant, ne sont sensibles que par un calme plat.

TROMPE ; même origine que *trombe* ; tuba ; f. f. Tube ou tuyau dans lequel passe de l'air.

Trompe ; *wasser stroemmel* ; f. f. En *métallurgie*, c'est un tuyau vertical dans lequel un courant d'eau & d'air entre & circule. Ce mélange d'air & d'eau tombant dans un réservoir, se sépare ; l'eau, plus pesante, tombe au fond & s'écoule par une ouverture placée au bas de la caisse ; l'air, plus léger, occupe la partie supérieure, & s'écoule par une ouverture faite à la paroi supérieure, d'où il est dirigé vers le point où il doit être employé. Les *trompes* sont de véritables machines soufflantes.

Dans ces sortes de machines soufflantes, le tuyau A B C D, *fig.* 1235, reçoit un entonnoir E, dont l'ouverture a un diamètre moins grand que celui du tuyau. On le nomme *étraglion*. Des trous ou trompillons T, T, T, T, sont percés en haut & sur la longueur du tuyau : l'eau entrant dans le tuyau, attire, dans son mouvement, de l'air qui entre par les ouvertures T, T. En tombant sur la banquette, l'eau abandonne l'air qu'elle avoit entraîné, elle s'écoule par l'ouverture O, devant laquelle est un réservoir R, qui oblige l'eau à s'élever pour sortir par-dessus ses bords ; par ce moyen, l'ouverture O, est couverte d'eau, qui empêche l'air de s'en aller : celui-ci est donc obligé de s'échapper par l'ouverture Q, qui correspond au conduit qu'il doit suivre.

On donne, dans les Alpes, une forme cylindrique au tuyau dans lequel l'eau s'écoule. On lui donne, dans les Pyrénées, la forme d'un prisme rectangulaire. Au lieu d'ouvertures que l'on pratique, dans les Alpes, sur les tuyaux des *trompes*, on place dans la trémie E E, *fig.* 1235 (*a*), de celle des Pyrénées, deux ouvertures *e*, *t*, par lesquelles l'air entre avec l'eau qui arrive par l'ouverture *o*. En plaçant dans cette ouverture un coin *p*, *fig.*

1255 (b), on peut faire varier la quantité d'eau, & conséquemment celle de l'air qui se dégage. On peut, pour de plus grands détails, consulter la *Sidérotechnie* de M. Hassenfratz, tom. II.

TROMPE, en *zoologie*, est le conduit avec lequel les insectes ailés sucent ce qui est utile & propre à leur nourriture.

C'est encore le museau de l'éléphant, qui s'alonge & se raccourcit, & avec lequel il prend tout ce qui lui convient.

On donne, en *anatomie*, le nom de TROMPE, à des canaux distincts; telles sont les *trompes d'Eustache*, les *trompes de Fallope*, &c.

TROMPE D'EUSTACHE. Conduit guttural, qui établit une communication entre l'oreille interne & l'arrière-bouche.

On a donné, à ce conduit, le nom de *trompe*, parce qu'il est fort étroit du côté de la *caisse du tambour*, & que sa cavité augmente à mesure qu'il s'en éloigne; en sorte que, dans son extrémité, qui répond au fond de la bouche, il forme un pavillon: le commencement de ce conduit est osseux, & le reste de son étendue, en partie membraneux & en partie cartilagnieux.

Deux usages principaux sont attribués à la *trompe d'Eustache*: le premier, est de servir de décharge à la lymphe, fournie par les glandes de la membrane, qui tapisse les cellules de l'apophyse mastoïde, laquelle lymphe, entretient la souplesse des parties molles de la caisse du tambour: le second, est de servir de retraite à l'air contenu dans la *caisse du tambour*, lorsque la membrane du tambour est tirée au dedans, par l'action du muscle interne du marteau, attaché à son manche. Il est probable qu'elle sert, de plus, au renouvellement de l'air dans la caisse du tambour, & de là dans toutes les cavités de l'oreille interne. La perte de l'ouïe, qui ne manque point d'arriver, lorsque la *trompe d'Eustaehe* est bouchée, semble prouver ces usages.

TROMPE DE FORGE. Machine soufflante, dans laquelle l'air, entraîné par l'eau, s'en sépare, pour fournir celui qui est nécessaire à la combustion, dans les forges. *Voyez* TROMPE.

TROMPE SOUFFLANTE. Machine avec laquelle on obtient de l'air, qui se sépare de l'eau qui l'avoit entraîné.

De toutes les machines soufflantes connues, les *trompes* sont celles qui peuvent être établies de la manière la plus économique; mais elles exigent une haute chute d'eau; elles emploient beaucoup plus d'eau que les soufflets, pour produire la même quantité d'air, & l'air qu'elles fournissent, étant toujours humide, occasionne la consommation d'une plus grande quantité de combustible, pour produire la même chaleur. *Voyez* TROMPE.

TROMPETTE; même étymologie que *trombe*; buccina; *trompeter*; s. f. Tube métallique, instrument à vent en usage dans la cavalerie.

Cet instrument est ordinairement de laiton; sa forme est un tube recourbé, dont l'embouchure est une demi-sphère d'un pouce de diamètre; il se termine en un cône tronqué, nommé *pavillon*.

On sonne, avec la *trompette*, les manœuvres de la cavalerie, des airs & des fanfares. Quand on ménage bien le son, il est d'une si grande étendue qu'on ne sauroit le déterminer au juste, puisqu'il va aussi haut que la force du souffle peut le porter.

Peu d'instrumens sont aussi anciens; il fut inventé en Egypte; il fut connu des Israélites; les Grecs en ignoroient l'usage lors du siége de Troye, mais ils s'en servirent trois cents ans après. Les Romains avoient trois sortes de *trompettes*, une pour l'infanterie, une pour la cavalerie, & une pour la cérémonie des triomphes. On est redevable aux Modernes de la perfection des *trompettes*, non-seulement quant à leur mécanisme, à leur forme, mais aussi pour ce qui est de l'alliage qui leur convient & pour la théorie de leurs sons.

TROPIQUE; de τρεπω, *retourner*; τροπικοι; tropicus; *sonnenwender*. Petit cercle de la sphère, parallèle à l'équateur, & passant par les points solsticiaux.

Ces cercles sont au nombre de deux, l'un nommé *tropique du Cancer*, l'autre *tropique du Capricorne*. Il sont éloignés de 23° 30′ de l'équateur; ce sont les parallèles que le soleil atteint & décrit, lorsqu'il est dans sa plus grande déclinaison, soit septentrionale, soit méridionale.

Les *tropiques* sont ainsi appelés, parce que le soleil, après s'être écarté continuellement de l'équateur, revient sur ses pas, lorsqu'il est parvenu à ces cercles, pour se rapprocher de l'équateur.

Dans son mouvement apparent, annuel, le soleil se porte alternativement d'un *tropique* à l'autre; &, comme la distance de chaque *tropique* à l'équateur est de 23° 30′, l'intervalle que parcourt le soleil, ou la distance entre les deux *tropiques*, est de 47°. L'espace que limitent ces deux cercles se nomme *zône torride*, parce que c'est la plus chaude de la surface de la terre, & que le soleil est deux fois chaque année, perpendiculaire sur chacun de ses points. *Voyez* ZÔNE TORRIDE.

Ce mouvement apparent annuel du soleil, d'un tropique à l'autre, est dû à l'inclinaison de la terre sur son axe, qui est de 23° 30′; d'où il résulte que, par son mouvement de translation annuel autour du soleil, cet astre doit se trouver, chaque jour, perpendiculairement à l'un des points de la surface comprise entre les deux *tropiques*. Celui où le soleil parvient dans l'été, de l'hémisphère

septentrional, est le *tropique du Cancer*; & celui où il parvient dans l'hiver, de ce même hémisphère, est le *tropique du Capricorne*; le premier est sur l'hémisphère septentrional, & le second sur l'hémisphère méridional. *Voy.* Tropique du Cancer, Tropique du Capricorne.

Tropique (Année). Durée pendant laquelle le soleil paroît parcourir un cercle entier, c'est-à-dire, les douze signes du zodiaque. *Voyez* Année tropique, Année solaire.

Tropique du Cancer. Petit cercle parallèle à l'équateur, qui est supposé passer par le premier point du Cancer; c'est celui que le soleil paroît parcourir lors du solstice d'été. *Voy.* Cancer.

Tropique du Capricorne. Petit cercle de la sphère, parallèle à l'équateur, qui est supposé passer par le premier point du Capricorne; c'est celui que le soleil semble parcourir lors du solstice d'hiver. *Voyez* Capricorne.

TROU; foramen; *loch;* s. m. Sorte d'ouverture dans quelque chose.

Trou optique. Ouverture qui se trouve au milieu de la cavité de la tête, dans laquelle l'œil est placé; on nomme cette cavité *orbite*; le *trou optique* est destiné à donner passage au nerf optique.

TROUVEUR; de *trouver*; s. m. Petite lunette dioptrique, que l'on place sur le télescope neuwtonien, & qui sert à le diriger sur l'objet que l'on veut observer.

Comme l'œil est placé, sur le télescope newtonien, de manière que la vue est dirigée dans une droite, perpendiculaire à celle de l'objet à l'instrument, il est difficile de pointer ce télescope sur l'objet. On place donc, sur le télescope, une petite lunette dioptrique, qui a beaucoup de champ, & dont l'axe est parallèle à celui du télescope. Cette lunette servant à trouver l'objet que l'on veut observer, on lui a donné le nom de *trouveur*.

TRUCHET (Jean), mécanicien célèbre, né à Lyon en 1657, mort à Paris, le 6 février 1729.

Fils de marchand, il fit d'assez bonnes études & entra dans l'Ordre des Carmes, qui l'envoya à Paris, pour y étudier en philosophie & en théologie, au collége de la place Maubert.

Entraîné par son goût pour les machines, il se livra entièrement à cette science. Deux montres à répétition, les premières qu'on ait vues en France, s'étant dérangées, & les horlogers de Paris craignant de les gâter, le Roi les envoya à *Truchet*, qui les raccommoda & les régla; il n'avoit alors que dix-neuf ans.

Il s'appliqua ensuite à l'étude de la géométrie & de l'hydraulique. Sa réputation se répandit tellemement, qu'il y eut peu de travaux importans, dans la conduite des eaux, qui ne lui furent soumis.

On lui doit le perfectionnement des filières des tireurs d'or à Lyon, le blanchiment des toiles de Senlis, les machines des monnoies, des machines à transporter de gros arbres, des mains artificielles, plusieurs tableaux mouvans plus ou moins composés, des observations sur la conduite des eaux à Versailles, &c.

Nommé par le Roi, en 1699, un des membres honoraires de l'Académie des Sciences, lors du renouvellement de cette Académie, il lut, dans son sein, plusieurs Mémoires, qui furent imprimés dans son Recueil.

Quoique fort répandu au dehors, *Truchet* fut un très-bon religieux; il resta constamment attaché à son Ordre, quelque sollicitation qu'on lui fit pour en sortir; il étoit doux, modeste, & aussi simple que ses machines.

TSCHIRNAUSSEN, mathématicien & physicien, né à Kissingwold, le 11 avril 1631, mort en Allemagne, le 12 octobre 1708.

Né d'une famille ancienne de la Lusace, *Tschirnaussen* servit d'abord dans les troupes de Hollande, comme volontaire, en 1672, puis voyagea en Angleterre, en France, en Italie, en Allemagne, où il se fit apprécier.

Tschirnaussen faisoit des lettres son seul plaisir; il cherchoit les gens qui avoient des talens, & leur procuroit des moyens de se perfectionner & d'être utiles; il les aidoit de sa fortune, devenoit leur compagnon, leur guide, leur bienfaiteur; il se chargeoit de la depense de l'impression d'un grand nombre d'ouvrages; il obligeoit également ses amis & ses ennemis, pour tout ce qui étoit utile aux sciences.

Ce qui a rendu *Tschirnaussen* célèbre, ce sont moins ses bienfaits que ses verres ardens, ses miroirs, ses caustiques; il avoit établi trois verreries, d'où sortoient ses grandes lentilles & ses miroirs si renommés.

Revenu à Paris, en 1682, il proposa ses fameuses caustiques à l'Académie, qui les approuva, & plaça l'inventeur au nombre de ses membres. Il présenta au duc d'Orléans, régent alors, un verre ardent, qui avoit trois pieds de diamètre & pesoit cent cinquante livres. Une de ses lentilles a servi à des expériences, faites par l'Académie des Sciences, sur la combustion des corps réfractaires.

Nous n'avons de *Tscirnhaussen* qu'un ouvrage, intitulé *de Medicinâ mentis & corporis*, in-4°., Amsterdam, 1687.

Tschirnaussen (Loupe de). Verre lenticulaire, exécuté par *Tschirnaussen*.

Il en existe deux à Paris, qui avoient chacun trente-trois pouces de diamètre ; l'un appartient à M. de la Tour-d'Auvergne, & l'autre à l'Académie des Sciences. *Voyez* LOUPE, LENTILLE, VERRE ARDENT.

TSCHIRNAUSSEN (Verre ardent de). Verre lenticulaire, exécuté par *Tschirnaussen*. Voyez LOUPE, LENTILLE, VERRE ARDENT.

TUBE; tubus; *rohr*; s. m. Tuyau, conduit, canal; cylindre creux, d'une matière solide.

Quoique *tuyau* ou *tube* soient synonymes, on emploie, en physique, le mot *tube*, de préférence à *tuyau*. Voyez TUYAU.

TUBE ACOUSTIQUE. *Tube* de métal, qui traverse un appartement, à l'aide duquel on peut causer sans être entendu des personnes placées entre celles qui conversent.

Ainsi le *tube* E G H F, *fig.* 236, qui communique dans un apparrement par les deux extrémités E F, & que le mur & le sol recouvrent, est un *tube acoustique*. Deux personnes peuvent se placer, l'une en E, l'autre en F, & causer, à l'aide de ce *tube*, sans que les autres personnes, placées dans l'intérieur de l'appartement, puissent les entendre. *Voyez* CABINET SECRET.

TUBE A SOUPAPE. *Tube* AB ou CD, *fig.* 432, à l'une des extremités de laquelle est placée une soupape, qui facilite les moyens d'élever l'eau dans ce *tube*, par des secousses successives dans le sens vertical. *Voyez* CANNE HYDRAULIQUE.

TUBE CAPILLAIRE; tubus capillaris; *haar rohren*; s. m. *Tube* d'un très-petit diamètre intérieur, dont l'ouverture cylindrique est si petite, qu'on la compare à des cheveux.

Phénomènes que présentent les tubes capillaires.

Ces *tubes* ont long-temps excité l'attention des physiciens par les phénomènes qu'ils présentent, lesquels consistent, en ce que les liquides s'élèvent ou s'abaissent, dans ces *tubes*, au dessus ou au-dessous de leur niveau, tandis que dans les autres *tubes*, c'est-à-dire, ceux qui ne sont pas capillaires, les liquides y sont absolument de niveau.

Ainsi, en plongeant un *tube capillaire*, de verre, dans de l'eau, dans de l'alcool & dans plusieurs autres liquides analogues, on voit ces liquides s'élever, dans ces *tubes*, au dessus de leur niveau. Cette élévation dépend de la nature du liquide & de la capillarité des *tubes*; tandis qu'en plongeant ces mêmes *tubes*, dans du mercure, dans du plomb fondu, ou dans des liquides analogues, on voit ces liquides descendre au-dessous de leur niveau.

Quelques substances présentent les deux phénomènes; ainsi, dans les tuyaux des plumes de poules, de poulets, de perdrix & d'autres oiseaux, l'eau monte dans quelques-uns & descend dans quelques autres. D'après les expériences du Père Labat, les tuyaux de plumes dans lesquels l'eau monte au-dessus de son niveau, sont celles qui sont les plus tendres; le nombre en est fort petit. Dans les plus dures & les plus sèches, au contraire, l'eau ne monte jamais jusqu'au niveau, elle se tient toujours au-dessous. De même, quoique dans les *tubes capillaires* de verre, le mercure descende habituellement au-dessous de son niveau, Casbois, Lavoisier & M. de Laplace, se sont assurés que l'on pouvoit disposer ces *tubes*, de manière que le mercure se tînt, dans leur intérieur, à son niveau, & même qu'il s'élevât au-dessus. Il suffit, pour cela, d'introduire du mercure bien desséché, dans un *tube capillaire* parfaitement sec; mais, la plus légère humidité, fait descendre le mercure comme dans les phénomènes ordinaires. De même, on peut faire produire aux *tubes capillaires*, plongés dans l'eau, un phénomène opposé à celui qu'ils présentent ordinairement, c'est-à-dire, faire descendre ce liquide au-dessous de son niveau; il suffit d'induire l'intérieur du *tube* d'une légère couche de graisse, de suif, &c.

Si, au lieu d'avoir des *tubes capillaires* isolés, pour les plonger dans un liquide, on soude, *fig.* 1236, un *tube capillaire* AB, à un *tube* large & non capillaire CD, on obtient des phénomènes semblables. En mettant un liquide dans le grand tube CD, jusqu'à la hauteur EF, ce liquide passe dans l'autre *tube* AB, dans lequel il s'élève ou s'abaisse, au-dessus ou au-dessous du niveau EF, du liquide dans le grand *tube*. Si le *tube capillaire* est en verre, & que le liquide soit de l'eau, il s'élève jusqu'en G; si c'est du mercure, il s'abaisse jusqu'en H.

En versant de l'eau dans le grand *tube* CD, jusqu'en C, *fig.* 1236 (*a*); si la surface du liquide, à l'ouverture du grand *tube*, est plane, il s'élève dans le *tube capillaire* jusqu'en G; si l'on ajoute une goutte d'eau à cette ouverture, de manière que la surface du liquide soit convexe, le liquide s'élève plus haut, jusqu'en H, par exemple; si, au contraire, on ôte un peu de liquide, de manière que la surface, à l'ouverture, soit concave, le liquide descend jusqu'en F : d'où il suit que la hauteur du liquide, dans le *tube capillaire*, dépend, en partie, de la forme de la surface du liquide dans le grand *tube*.

On peut encore s'assurer de cette vérité, d'une autre manière; que l'on ait deux *tubes* à large diamètre, & non capillaires, AB, CD, *fig.* 1236 (*b*); si l'on met de l'eau dans le plus petit CD, jusqu'à la hauteur E, la courbure de la surface est naturellement concave, l'eau s'élève dans l'autre *tube* plus long, jusqu'à la hauteur F, qui est parfaitement de niveau avec la première

hauteur; mais, si l'on emplit le *tube* CD, jusqu'à l'ouverture C, & qu'en passant le doigt sur cette ouverture, on rende plane la surface du liquide, celui qui est dans l'autre *tube* AB, & dont la surface est concave, s'élève en H, un peu au-dessus du niveau CG. Enfin, si, dans le court *tube* LM, *fig.* 1236 (*c*), on place, à l'ouverture, une goutte de liquide, de manière que la surface de celui-ci soit convexe en O, le liquide s'élève dans l'autre *tube* IK, en Q, à une plus grande hauteur au-dessus de son niveau, que lorsque la surface étoit plane. Enfin, dans le cas où le court *tube* CD, *fig.* 1236 (*d*), fût capillaire, & le long *tube* AB, à large diamètre intérieur, le liquide s'élève dans la grand *tube*, en E, au-dessus de son niveau CE, lorsque la surface du liquide, dans le *tube capillaire*, est convexe.

Prenant un *tube capillaire* isolé, AB, *fig.* 1237, & le plongeant dans l'eau GH, on voit ce liquide s'élever au-dessus de son niveau, à une hauteur IK; retirant ce *tube* de l'eau, & le tenant verticalement, il reste dans le *tube*, une colonne de liquide BL, égale en hauteur à la colonne IK; inclinant ce *tube* comme en CD, *fig.* 1237 (*a*), on voit le liquide quitter le bout C du *tube*, & se porter en MN; plaçant enfin ce *tube* dans une position horizontale, la colonne de liquide continue à s'avancer dans le *tube*, jusqu'à son milieu, en OP. Pour que cette expérience réussisse, il faut que l'eau employée soit très-pure.

Conservant toujours le *tube* dans une position verticale AB, *fig.* 1237 (*b*), après l'avoir sorti de l'eau, si l'on passe le doigt sur le bout du *tube*, de manière que la surface du liquide soit plane, celui-ci s'élève à une hauteur BI; ajoutant une goutte d'eau au bout du *tube*, pour rendre sa surface un peu convexe, l'eau s'élève en DK, à une plus grande hauteur; ajoutant encore un peu d'eau pour augmenter la convexité, l'eau s'élève à une plus grande hauteur, en FL; enfin, ajoutant encore un peu d'eau, de manière que la goutelette s'alonge, la surface du liquide descend un peu en M; ainsi, la hauteur du liquide s'élève successivement en augmentant la convexité de la surface inférieure du liquide, jusqu'à une certaine limite, après quoi, la hauteur diminue, en continuant d'augmenter de convexité. Le maximum de hauteur a lieu lorsque la convexité est sphérique.

Lois des élévations des liquides dans les tubes capillaires.

De nombreuses expériences ont été faites pour déterminer la loi d'élévation des liquides dans les *tubes capillaires*, comparée aux diamètres intérieurs de ces *tubes*; des expériences faites avec beaucoup de soin, ont prouvé que, l'élévation d'un même liquide, dans des *tubes* de même matière, étoit en raison inverse des diamètres des *tubes*.

Il est essentiel que les *tubes* soient de matière identique, pour que ce résultat ait lieu. Les *tubes* de verre, dont on fait habituellement usage, élèvent les liquides à des hauteurs différentes, quoiqu'ayant un même diamètre intérieur. D'après les expériences de Muschenbroeck, cette différence est de 1 à 5; car l'eau s'est élevée, dans des *tubes* de verre blanc de Traven-Waldi, près de Bourlach, à 1°,13, tandis qu'elle s'est élevée à 5°,5, dans du verre bleu de la Haye.

Nous n'oserions répondre que ces *tubes* fussent d'un diamètre parfaitement égal, parce que Muschenbroeck ne dit pas comment il a mesuré ce diamètre. Voici le moyen employé par M. Gay-Lussac. On fait entrer dans un *tube capillaire*, un poids ou un volume donné de mercure; on mesure la longueur de la colonne occupée par le mercure; on fait entrer la même quantité dans d'autres *tubes*, & l'on mesure également la longueur de la colonne qu'elle occupe. Comme le volume est égal à la base de la colonne, multipliée par sa longueur, que les bases des cylindres sont proportionnelles au carré de leur diamètre, que le volume du mercure ayant été le même dans toutes les expériences, les diamètres des *tubes* sont, nécessairement, en raison inverse de la racine carrée de la longueur des colonnes.

Quoique les résultats obtenus par Haüy, en comparant la hauteur de l'eau dans des *tubes* de verre, dont il avoit mesuré le diamètre avec exactitude, s'accordent parfaitement avec une expérience de Newton, faite également dans un *tube* de verre, & donnent le rapport inverse entre l'élévation & le diamètre des *tubes*; cependant, comme les verres peuvent exercer une influence différente, il est plus convenable de faire les expériences avec des *tubes* d'un même verre, ce que l'on peut obtenir d'une manière analogue, par l'expérience que nous allons rapporter.

Que l'on prenne deux morceaux de glace, ABCD, AEFG, *fig.* 1238, qu'on les réunisse par un de leurs côtés AB, & qu'on leur fasse former un angle très aigu DCF; que dans cet état, on les plonge dans l'eau, on verra le liquide s'élever entre les deux glaces, & former une courbe AGC, laquelle est une hyperbole entre ses asymptotes, dans laquelle les ordonnées *af*, *bv*, *ch*, &c., sont entr'elles, en raison inverse des abscisses D*a*, D*b*, D*c*, &c; mais ces abscisses, à cause des triangles semblables D*ai*, D*bk*, D*cl*, &c., sont entr'elles, comme les distances entre les deux plaques *ai*, *bk*, *cl*, &c.; & ces distances entre les deux plaques, pouvant représenter les diamètres des *tubes capillaires*, auxquels elles sont correspondantes, il suit, de la nature de la courbe formée par l'élévation de l'eau entre les deux plaques de verre, que les élévations du liquide entre les deux plaques, sont en raison inverse des distances de leur écartement, ou mieux, des diamètres des *tubes* qui leur correspondent.

Plusieurs physiciens dérivent ordinairement la nature de la courbe, de la loi d'élévation des liquides dans les *tubes* ; mais, comme il est toujours facile de tracer cette courbe sur les plaques de verre, lorsque le liquide l'a formée, & de discuter cette courbe sur le plan où elle est tracée, & qu'en la discutant ainsi, sans avoir égard à la cause qui l'a formée, on trouve que c'est réellement une hyperbole entre ses asymptotes, il nous a semblé qu'il étoit plus convenable de partir de cette donnée, pour conclure la loi, que de partir de la loi que l'on ne peut connoître que par approximation, d'après l'expérience des élévations des liquides dans les *tubes*. Ici, c'est le même verre que l'on emploie, c'est le même liquide dont on fait usage, & l'on est sûr du rapport des écartemens correspondans aux diamètres des *tubes*, puisqu'ils sont proportionnels aux abscisses de la courbe.

Des causes de l'élévation & de l'abaissement des liquides dans les tubes capillaires.

Tous les corps que l'on plonge dans un liquide, en ressortent mouillés ou non mouillés par ce liquide. C'est toujours dans les *tubes capillaires* que le liquide mouille, que celui-ci s'élève au-dessus de son niveau, & c'est dans les *tubes capillaires* que le liquide ne mouille pas, que le liquide s'abaisse.

Si l'on plonge une lame de verre A B, *fig.* 1239, dans du mercure, qui ne la mouille pas, on voit aussitôt une courbe de dépression C D F, se former depuis la surface du mercure jusqu'à la lame de verre ; si, au contraire, on plonge la lame de verre dans de l'eau ou dans tout autre liquide qui la mouille, on voit se former une courbe F G H, d'élévation du liquide sur cette lame. La courbe de dépression & la courbe d'élévation, varient de grandeur, selon la nature du liquide & selon la nature de la lame; de même, l'abaissement ou l'élévation du liquide dans les *tubes capillaires*, varie selon ces deux causes.

Quant à la cause qui détermine l'élévation ou l'abaissement du liquide le long des plaques, elle dépend de la différence qui existe entre l'affinité des molécules du liquide pour les molécules de la plaque, & l'affinité des molécules du liquide entr'elles; car, les liquides qui forment des courbes de dépression, mouillent aussi les solides contre lesquels cette dépression se forme, & ceux-ci n'en ont pas moins de l'affinité pour les molécules des liquides qui la produisent; nous ne citerons, comme exemple, que le mercure & le verre. Le verre, plongé dans le mercure, en sort sans être mouillé; aussi, se forme-t-il contre lui, une courbe de dépression du mercure. Cependant, si l'on place une lame froide de verre au-dessus du mercure, qu'on le vaporise, on voit une immensité de petits globules de mercure, se déposer sur la lame de verre, & y adhérer; mais ces globules n'y adhèrent qu'autant qu'ils sont très-petits; si l'on réunit ces globules pour en former de plus gros, bientôt leur pesanteur l'emporte sur leur adhésion, & les globules se détachent.

Il est facile de démontrer que, pour que le liquide mouille le solide, il faut, si l'on appelle a, l'action du solide sur le liquide, & a', celle du liquide sur le solide, que l'action du solide soit plus grande que $2a - a'$. Dans le cas contraire, le liquide ne mouille pas, & forme une surface plane si $2a = a'$, & une courbe de dépression sur le solide, lorsque $2a < a'$.

Pour le démontrer, supposons la plaque solide A B, *fig.* 1240, enfoncée dans le liquide, dont la surface est or; examinons quelle sera l'action d'une plaque & du liquide sur une molécule m.

Que mn & mo, soient les résultats de l'action de la plaque sur cette molécule, ces deux résultats peuvent être décomposés en deux forces verticales & deux forces horizontales. Soit les forces verticales v, & les forces horizontales a, les deux forces verticales agissant en sens contraire, se détruisent, il ne reste d'action de la plaque sur la molécule, que $2a$.

Si l'on suppose un plan vertical de liquide C D, à égale distance du point m, que la plaque A B, tout le liquide contenu entre le plan mF, & le plan C D, & qui agit horizontalement sur cette molécule, fait équilibre au liquide placé entre le plan A B, & le plan mF. Il n'existe dans ces deux masses de liquide, qu'une action verticale pour tirer la molécule vers le bas, action que nous négligeons.

Il ne peut donc y avoir d'action horizontale exercée par le liquide sur la molécule m, que celle du liquide contenu dans le segment frqD. Soit mq, la résultante de cette action, cette résultante peut être décomposée en deux forces; l'une, a', qui agit horizontalement, & l'autre h, qui agit verticalement. Négligeant cette force verticale, il nous reste, pour l'action horizontale du liquide, une force a', qui tend à écarter la molécule du plan, & les forces $2a$, qui tendent à les rapprocher; or, il y a équilibre toutes les fois que $2a = a'$, ou que $2a - a' = 0$. Si $2a$ sont plus grands que a', c'est-à-dire, si $2a - a' = b$, alors il y a une plus grande action de la plaque, celle-ci est mouillée, & il se forme une courbe d'élévation; si, au contraire a' est plus grand que $2a$, c'est-à-dire, si $2a - a' = -b$, alors il y a une plus grande action du liquide que de la plaque, la plaque n'est pas mouillée, & il y a une courbe de dépression.

Depuis la naissance H e, ou C, *fig.* 1239, de la courbe d'élévation ou d'abaissement du liquide, il existe une certaine distance, H O ou C O, de cette naissance à la lame A B ; si deux plaques métalliques A B, C D, *fig.* 1241, sont placées à une distance double de celle de la naissance des courbes

bes d'élévation A O C, ou d'abaissement B O D, le point de départ des courbes, reste au niveau de la surface du liquide; mais si l'on approche ces plaques en E G, F H, les courbes de liquide, élevées ou déprimées par ces plaques, se croisent au point Q, il existe donc un triangle de ce liquide soulevé ou déprimé, & dont le sommet est Q, sur lequel les deux plaques exercent leur action, elles peuvent, par cette double action, enlever ou abaisser cette masse de liquide, au-dessus ou au-dessous du croisement des deux courbes; de là, l'élévation E P F, ou l'abaissement G P H, du liquide entre les deux plaques, & par suite, dans les *tubes capillaires*, dont le diamètre est moindre, que le double de la distance de la naissance des courbes d'élévation ou d'abaissement du liquide aux parois du *tube*.

Il est facile de voir que, plus les plaques sont rapprochées, & plus le diamètre des *tubes* diminue, plus la masse à élever ou à abaisser est grande, & plus l'élévation ou l'abaissement du liquide est considérable.

Explication du phénomène que présentent les tubes capillaires.

Il nous est difficile de remonter à l'époque où les phénomènes des *tubes capillaires* ont été connus. Quelques physiciens prétendent que Pascal ne les connoissoit pas, puisqu'il n'en parle pas dans son *Traité de l'équilibre des liquides*. Ils regardent, en conséquence, la découverte des *tubes capillaires*, comme postérieure à Pascal. Quelques écrivains l'attribuent à Boyle; mais l'Editeur du *Traité de l'Equilibre des liquides* de Pascal, en fait hommage à Rho, dont il vante beaucoup la sagacité dans les expériences; cependant, Pascal est mort en 1662, &, en 1638, Borelli expliquoit déjà l'ascension des liquides dans les *tubes capillaires*, par une espèce de réticule formée au-dessus de l'eau, lequel agit sur l'eau, pour l'élever dans les *tubes*, comme des petits leviers flexibles.

Vossius, en 1666, expliquoit l'élévation de l'eau dans les *tubes capillaires*, par la viscosité de ce liquide pour le verre, en vertu de laquelle elle s'attache, avec une force, qui lui permet de soulever une colonne déterminée de liquide. Ce savant avoit aussi observé l'abaissement du mercure dans les *tubes capillaires*.

Deux physiciens, Hoock & Jacques Bernouilli, attribuèrent l'élévation du liquide, à la différence de pression exercée par l'air, sur la surface de l'eau, dans laquelle le *tube* est plongé, & sur la surface de l'eau dans le *tube*; le premier, dans sa *Micrographie*, imprimée en 1667; le second dans son *de Gravitate ætheris*, imprimé en 1683. Il paroît cependant, que cette explication avoit été donnée, plusieurs années avant, car déjà, l'Académie del Cimento, s'occupoit des moyens de s'assurer de cette hypothèse, lors de l'impression de l'ouvrage de Hoock, & elle s'étoit assurée que ce phénomène avoit également lieu dans le vide. Donc la pression de l'air ne devoit point y avoir d'influence.

Quant à l'opinion de Jacques Bernouilli, elle différoit de celle de Hoock: il supposoit que la forme globuleuse des parties de l'air, ne lui permettoit pas de s'arranger exactement dans un *tube* d'un petit diamètre, pour exercer sur la colonne qui occupoit ce *tube*, une pression égale à celle que les colonnes extérieures éprouvoient de la part du même fluide.

Les Cartésiens attribuoient cette élévation à la matière subtile, qui formoit de petits tourbillons, & dont les molécules ayant un mouvement circulaire, dans des plans qui passoient par l'axe du *tube*, & venant à remonter à l'orifice inférieur, poussoient de bas en haut la colonne renfermée dans le *tube*.

Une seule considération suffisoit pour renverser toutes ces hypothèses; c'est que les hauteurs auxquelles les liquides s'élèvent dans un même *tube*, ne sont pas en rapport avec la légèreté spécifique de ces liquides; ce qui devoit pourtant avoir lieu dans ces mêmes hypothèses, puisque le fluide subtil qui produiroit les phénomènes, de quelque manière qu'il agît, devroit favoriser davantage l'élévation des liquides moins denses, qui seroient, par-là même, susceptibles de s'opposer à son action.

Enfin, Carrée, en 1705, attribua l'élévation des liquides à l'attraction & à la cohésion des liquides pour les solides. Ce premier pas fait, on conçut que cette élévation devoit être produite par l'action des anneaux de verre sur le liquide. Hauksbée, attribuoit cette action à l'anneau inférieur, & Jurine, à l'anneau supérieur.

Suivant Hauksbée, aussitôt qu'un *tube capillaire* entre dans l'eau par une de ses extrémités, l'anneau de verre, situé au même endroit, agissant par des forces perpendiculaires sur la petite lame de liquide, que l'immersion a mise en contact avec son intérieur, la rend spécifiquement plus légère; la pression de cette lame, sous les parties situées au-dessous d'elle, se trouvant ainsi diminuée, celle du liquide environnant, qui est devenue prépondérante, pousse la lame d'eau dans l'intérieur de l'anneau suivant, & fait entrer une nouvelle lame, à sa place, dans l'intérieur de l'anneau terminal. Les deux anneaux exerçant alors des actions semblables à la première, sur la portion du liquide qui les baigne, la pression de l'eau environnante fait monter une nouvelle couche d'eau dans le *tube*, & ainsi de suite, jusqu'à ce que la colonne de liquide soit parvenue à une telle hauteur, que son poids, diminué par l'attraction, fasse équilibre à la pression du liquide environnant.

Jurine observant que, si l'on plonge dans un liquide un *tube* A B C, *fig.* 1242, formé de deux

tubes de diamètres différens, & que l'on plonge dans le liquide le *tube* B C, qui a le plus grand diamètre, le liquide s'élevera à une hauteur dépendante de ce diamètre; si l'on continue à enfoncer graduellement ce *tube* dans le liquide, jusqu'à ce que l'extrémité supérieure de la colonne soulevée, atteigne l'ouverture du petit *tube*, alors, le liquide s'élève aussitôt au-dessus du niveau, à la hauteur à laquelle il doit s'élever dans le petit *tube*; retirant ensuite doucement le *tube* de l'eau, on voit le liquide descendre graduellement dans le petit *tube*, mais en conservant toujours la même hauteur au-dessus du niveau, jusqu'à ce que le liquide arrive à la jonction des deux *tubes*; alors, il descend subitement, pour reprendre la hauteur à laquelle il doit arriver par l'action du grand *tube*.

De cette expérience, & de plusieurs autres qui lui sont analogues, Jurine attribue l'élévation de l'eau, à l'attraction de l'anneau, situé immédiatement au-dessus de la colonne qui forme ce liquide. Dans cette hypothèse, la force qui fait monter l'eau, & celle qui la tient suspendue à sa plus grande hauteur, s'exercent constamment de bas en haut, dans des directions parallèles à l'axe du *tube*, ce qui s'écarte moins de la vérité que le mécanisme imaginé par Hauksbée, pour expliquer le même phénomène.

Clairant est le premier qui ait entrepris de soumettre ces phénomènes à une analyse vraiment rigoureuse. Il envisagea, dans leur ensemble, les diverses forces qui concourent à les produire, telles que la pesanteur, l'attraction des molécules du *tube* sur celles du liquide, & les attractions mutuelles de ces derniers; & de plus, il eut égard à une circonstance essentielle, négligée par les autres physiciens, savoir, la figure concave ou convexe que prend la surface supérieure du liquide renfermé dans le *tube*. Mais sa théorie, conçue d'ailleurs avec beaucoup de sagacité, ne résout la question que d'une manière incomplète. Il supposoit que l'attraction du *tube capillaire* s'étendoit à des distances sensibles; ce qui l'a conduit à faire entrer, dans sa théorie, des termes qui s'évanouissent, & dont il auroit fallu la débarrasser.

M. de Laplace, en considérant l'action des *tubes capillaires* comme sensible, seulement à des distances imperceptibles, a réduit le problème à ses véritables données. On peut en suivre le calcul, inséré au Supplément du dixième livre de sa *Mécanique céleste*. Nous nous contenterons de tracer ici une idée succincte de sa manière de conclure les effets de l'action capillaire.

Si une molécule *o*, *fig.* 1243, est placée à une petite distance de la ligne *a b*, elle sera attirée par en haut par la tranche *a b d c*, & en bas, par tout le liquide. Faisons l'action de la tranche = *a*, & celle de tout le liquide = *b*, l'action exercée par en bas sera = *b* — *a* = K. Supposons maintenant que la courbe soit concave, *e f g*, 1243 (*a*), & que la molécule *o* soit à une distance de *f* égale à celle de *a b*, dans le cas précédent; la force qui attirera la molécule par en haut sera la lame *a b d c* = *a*, plus le segment *e f g b a* = H, l'action de la masse, par en bas, sera toujours *b*; d'où il suit, que l'action du liquide pour attirer la masse par en bas sera = *b* — *a* — H = K H. Si la surface est convexe *e f g*, *fig.* 1243 (*b*), & que la molécule *o* soit toujours à la même distance du point *f*, qu'elle l'étoit de *a b*, dans la figure 1243, on aura, pour l'attraction par en haut, l'action du segment *c f d e*, qui sera égale à la lame *a b d e*, moins le segment *e a f b g*. Faisons encore la force de ce soulèvement de segment = H, on aura, pour la force du soulèvement du liquide, *a* — H, & pour l'attraction de la masse du liquide par en bas *b*; la force d'attraction par en bas sera donc *b* — *a* + H = K + H; d'où il suit, que lorsque la surface du liquide est plane, les molécules sont attirées par en bas par une force = K; lorsque la surface est concave, par une force = K — H, & lorsque la surface est convexe, par une force = K + H.

Nous devons faire observer que, dans l'exposé que nous avons fait ici, de l'action du liquide sur une molécule, relativement à la forme de sa surface, nous ne nous sommes proposé que de donner un aperçu des résultats obtenus par M. de Laplace, & que nous invitons à consulter sa théorie de l'action capillaire, pour en avoir une idée exacte & une démonstration complete.

Etablissons maintenant une communication entre les *tubes capillaires* & des réservoirs de liquides. Si de la surface du *tube* A B, *fig.* 1244, on établit une communication *a b e d*, avec la surface du liquide dans le réservoir, & que la surface des liquides dans le *tube* soit plane, comme dans le réservoir, la force qui tire le liquide par en bas, dans le *tube* en *a*, étant = K, comme dans le réservoir en *d*, il y aura alors équilibre d'action, & le liquide, dans le *tube*, se maintiendra au niveau de celui du réservoir; mais si la surface du liquide dans le *tube* A B, *fig.* 1244 (*a*), est concave, la force qui attire le liquide vers le bas, dans le *tube* en *a*, étant = K — H; celle qui attire le liquide vers le bas, dans le réservoir en *d*, étant = K, il faut, pour maintenir l'équilibre, qu'il s'élève dans le *tube*, une colonne de liquide dont la pression = H. De même, si la surface du liquide en *a*, *fig.* 1244 (*b*), dans le *tube* A B, est convexe, la force qui tire le liquide en *a*, vers le bas, étant = K + H, tandis que celui qui attire le liquide du réservoir en *d*, vers le bas = K, il faut, pour établir l'équilibre, que la hauteur de la colonne de liquide, dans le réservoir, soit plus haute que celle du *tube*, ou, ce qui est la même chose, que la colonne du liquide dans le *tube*, soit plus basse que celle du réservoir,

d'une quantité telle, que la pression exercée par cette colonne soit = H.

Voilà donc l'élévation & l'abaissement des liquides, dans les *tubes capillaires*, déduits naturellement, de la forme de la surface du liquide dans les *tubes*, & la forme de cette surface, déduite de la faculté qu'ont les liquides de mouiller, ou de ne pas mouiller, la matière dont les *tubes* sont formés.

On peut encore, de cette action exercée par la forme de la surface du liquide, conclure tous les résultats, de plus grands ou de plus petits exhaussemens, des liquides dans les *tubes*, que nous avons annoncés dans l'exposé des phénomènes; & cela, en rendant la surface supérieure ou inférieure de la colonne des liquides, dans les *tubes*, plane, convexe ou concave, en ajoutant ou en retranchant quelques gouttes d'eau.

En partant du résultat donné par l'expérience, que l'attraction est exercée à des distances insensibles, l'analyse appliquée à l'action des surfaces a donné, à M. de Laplace, ce résultat remarquable : $H = \frac{h}{r} + \frac{h}{r'}$, en supposant r & r' les rayons osculateurs de la surface.

Mais dans les *tubes capillaires*, la surface est nécessairement sphérique. Ces surfaces, pour un même *tube* & différens liquides, ne diffèrent que par leurs rayons de courbure, ou par l'angle que ces rayons font avec la surface des *tubes*. La surface étant sphérique, les deux rayons osculateurs sont nécessairement égaux; on a donc $r = r'$; de là $H = \frac{h}{2r}$: ce qui fait voir que les forces H, qui s'attachent ou se retranchent de K, sont en raison inverse des rayons de courbure. Ces forces H, étant celles qui font monter & descendre le liquide dans les *tubes capillaires*, il s'ensuit, que les hauteurs ou les abaissemens des liquides, doivent être en raison inverse des rayons de courbure.

Il nous reste maintenant à prouver, que ces rayons de courbure sont entr'eux comme les diamètres des *tubes*, pour un même solide & un même liquide, afin de démontrer ce que l'expérience a prouvé, que les hauteurs ou les abaissemens des liquides sont en raison inverse des diamètres des *tubes*.

Pour cela, nous observerons que les angles CBA, Cba, *fig.* 1245, des rayons de courbure, étant les mêmes dans deux *tubes* d'une même matière, plongés dans le même liquide, il en résulte que les angles CBD, Cbd, sont semblables, & que l'on a cette proportion : CB : Cb :: BD : bd : ou mieux R : r :: D : d. Donc, les rayons de courbure sont comme les diamètres des *tubes*; donc, les hauteurs ou les abaissemens des liquides sont en raison inverse des diamètres des *tubes*.

De ce que la force qui soutient ou abaisse les liquides dans les *tubes capillaires* $= H = \frac{h}{r} + \frac{h}{r'}$, il s'ensuit que les hauteurs des liquides, entre deux plaques de verre, ABCD, EFGH, *fig.* 1246, sont moitié de celles qui ont lieu dans des *tubes capillaires* de mêmes substances. En effet, les deux rayons osculateurs de la courbure du cylindre, dans la masse de liquide soulevée, sont l'un, $ab = r$, la demi-distance entre les deux plaques; l'autre, $ad = r'$, est infinie.

Ainsi, dans la courbure du liquide, entre les deux plaques, la force qui soulève $= H = \frac{h}{r} + \frac{h}{\text{infin.}}$; mais $\frac{h}{\text{infin.}} = 0$: donc $H = \frac{h}{r}$. Ainsi, la force, qui soulève le liquide entre les plaques, étant $\frac{h}{r}$, tandis qu'elle est $\frac{h}{2r}$, dans les *tubes*, cette dernière est double de la première : de-là, le liquide entre les plaques, doit être soulevé à une hauteur moitié de celle des *tubes*, toutes choses d'ailleurs égales. Il en est de même dans une couronne de liquide, soulevée entre deux *tubes*, *fig.* 1246 (*a*). Le rayon, entre les deux *tubes*, est fini $= r$, celui de la couronne est infini, & la force qui soulève $H = \frac{h}{r} + \frac{h}{\text{infin.}} = \frac{h}{r}$.

De quelques phénomènes dépendans de la capillarité.

1°. Si une bulle de liquide BDCH, *fig.* 1247, est placée dans un *tube* conique EAF, on demande quelle inclinaison, avec l'horizon LL, on doit donner, pour que la bulle reste stationnaire?

Deux forces tendent à faire mouvoir la bulle, la courbure HB, vers le sommet, & celle CD, vers la base; en inclinant le *tube*, la bulle tend également à descendre : il faut donc, pour que l'équilibre s'établisse, que l'action de la courbe BH, fasse équilibre à l'action de la force DG, plus, à la gravitation de la bulle :

Soit $AE = l$; $EF = r$; $AC = x$; $BC = CD = a$. Enfin, la force $FE = \frac{H}{r} = gq$.

La tendance de la bulle à monter, en plaçant l'axe horizontalement, $= \frac{B}{BH} - \frac{H}{DG}$.

Mais $BH : FE :: AB : AE$, ou $BH : r :: x - a : l$; donc $BH = \frac{r(x-a)}{l}$.

Par la même raison, $DG = \frac{r(x+a)}{l}$.

Ainsi, $\frac{H}{BH} - \frac{H}{DG} = \frac{lH}{r(x-a)} - \frac{lH}{r(x+a)} = \frac{lH}{r}(x-a)(x+a) = \frac{lH}{r} \times \frac{2a}{x^2}$.

En inclinant le *tube*, la gravitation de la bulle $= 2ag$ sin. θ.

Donc $\frac{lH}{r} = \frac{2a}{x^2} = 2ag$ fin. θ; & $\frac{lH}{rx^2} = g$ fin. θ.

Puisque $\frac{H}{r} = gq$; $\frac{lH}{rx^2} = \frac{lgq}{x^2} = g$ fin. θ, & $\frac{lq}{x^2} =$ fin. θ, qui eſt l'angle d'incidence.

2°. Si deux plans AB, CD : EF, GH, *fig.* 1248, ſont à la proximité de ce *capillariſte*, ils ſeront attirés l'un vers l'autre par une force qui augmentera ſucceſſivement, à meſure que les plans ſe rapprocheront.

Ainſi, ſoit les deux plans AB CD, mouillés par le liquide, & qui ſoient à une diſtance telle, que celui-ci s'élève le long des plaques. Si l'on conſidère l'action d'une molécule *o*, placée dans le liquide, élevée ſur les deux plans, on verra que cette molécule attire le plan AB dans la direction *ob*, & qu'elle attire également le plan CD, dans la direction *oc*, toutes les molécules contenues dans la maſſe de liquide élevée, exerçant la même action ſur les deux plaques, il s'enſuit, que celles-ci doivent néceſſairement ſe rapprocher l'une de l'autre; & comme cette action eſt d'autant plus grande, que ces plaques ſont plus rapprochées, elles doivent ſe mouvoir l'une vers l'autre avec une viteſſe accélérée. Dans le cas où le liquide ne mouille pas, comme ſur les plaques EF, GH, l'effort du liquide externe, ſur l'eſpace laiſſé vide par l'abaiſſement de la colonne, tend de même à rapprocher les plaques; & comme cet eſpace vide eſt d'autant plus grand, que les plans ſont plus rapprochés, il s'enſuit que la viteſſe des plaques, l'une vers l'autre, doit augmenter ſucceſſivement.

3°. Deux corps légers, ſurnageant un liquide, s'attirent juſqu'au contact, s'ils ſont tous les deux mouillés, ou tous les deux non mouillés; ils ſe repouſſent, au contraire, ſi l'un eſt mouillé, & ſi l'autre ne l'eſt pas.

Il eſt facile de voir, que la cauſe de cette attraction & de cette répulſion apparente, dépend de la capillarité; car les attractions & les répulſions, ne commencent à avoir lieu, qu'au moment où le liquide s'élève ou s'abaiſſe, entre les deux corps, au-deſſus ou au-deſſous de leur niveau; la cauſe eſt la même que celle qui détermine le rapprochement de deux plans, mouillés ou non mouillés, par le liquide dans lequel ils ſont plongés. *Voyez* ATTRACTION.

4°. L'adhéſion des plaques ſur les liquides, eſt encore un réſultat de la *capillarité*. Ce phénomène s'explique de la même manière, & M. de Laplace y a appliqué ſa théorie, dans ſon *Supplément à la Théorie de l'action capillaire*, pag. 48.

Voici ce que dit M. de Laplace à ce ſujet: Lorſqu'on applique un diſque ſur la ſurface d'un liquide ſtagnant, dans un vaſe d'une grande étendue, on éprouve, pour l'en détacher, même dans le vide, une réſiſtance d'autant plus conſidérable, que la ſurface du liquide eſt plus grande: le diſque, en s'élevant, ſoulève une colonne fluide qui le ſuit, juſqu'à une certaine limite, où elle s'en ſépare pour retomber dans le vaſe. A cette limite, la colonne paroît être en équilibre, ſi la force qui ſoulève le diſque étoit exactement celle qui convient à cet état d'équilibre; & il eſt viſible que cette force doit, pour cela, égaler le poids du diſque & de la colonne élevée. L'adhéſion du fluide eſt ainſi un phénomène *capillaire*. Mais pour l'établir inconteſtablement, je vais déterminer cette force par l'analyſe, & la comparer à l'expérience.

Il réſulte de cette analyſe que, ſi le diſque eſt mouillé, le liquide ſoulevé a la forme d'une gorge de poulie; l'effort eſt égal à celui d'un cylindre du liquide, dont le diſque ſeroit la baſe, & la hauteur le produit d'un millimètre, par la racine carrée du nombre de millimètres contenus dans la hauteur à laquelle le liquide s'élève, dans un *tube* d'un millimètre de diamètre. Lorſque le diſque n'eſt pas mouillé, la colonne n'a plus la forme d'une gorge de poulie: l'effort égale la baſe du diſque, par le produit d'un millimètre, par le nombre de millimètres dont le liquide s'abaiſſe dans un *tube* de même nature, du diamètre intérieur d'un millimètre.

Ces réſultats ne ſont vrais, qu'autant que les diſques & la ſurface du liquide ſont parallèles: s'ils étoient inclinés d'un angle θ, il faudroit multiplier la quantité obtenue, lorſque le diſque eſt mouillé, par $\frac{\text{coſ.}\ \frac{1}{2}\theta}{\sqrt{\text{coſ.}\ \theta}}$, & lorſque le diſque n'eſt pas mouillé, par $\frac{\text{ſin.}\ \frac{1}{2}\theta}{\sqrt{\text{coſ.}\ \theta}}$.

Analyſe de divers effets connus, avec ceux des tubes capillaires.

Une multitude de corps, exerçant ſur les liquides, l'action *capillaire*, il ſuffit de les mettre en contact avec les liquides, pour que ceux-ci s'inſinuent dans les petits intervalles ſitués entre leurs molécules. C'eſt par l'action *capillaire*, que les éponges ſe rempliſſent d'eau; c'eſt par cette action, que l'eau s'introduit dans l'intérieur des végétaux, & ſe propage juſqu'à la ſurface des feuilles; c'eſt également par cette action, que le café s'introduit dans toutes les maſſes d'un morceau de ſucre que l'on plonge, par un point, dans ce liquide. La flamme des lampes, des bougies, des chandelles, eſt également due à la *capillarité* des mèches, par leſquelles l'huile, la cire & le ſuif fondus montent. *Voyez* FLAMME.

C'eſt encore à la *capillarité* qu'il faut attribuer la ſéchereſſe de la terre dans la profondeur; l'eau s'inſinue entre les grains de terre, comme dans des *tubes capillaires* très-fins; elle monte & s'évapore. Lorſque l'eau contient des ſels en diſſolution, ceux-ci montant avec l'eau, reſtent ſur la

surface du sol, dès que l'eau s'évapore, & forment ces végétations salines que l'on remarque dans les terrains baignés par des eaux salées.

Les dendrites ou herborisations, qui ornent la surface de certaines pierres calcaires ou marneuses, sont dues à une cause semblable. Parmi ces pierres, les unes sont pleines de fissures, dans lesquelles un liquide, chargé de molécules métalliques, s'est introduit, & a laissé de petits dépôts. D'autres pierres sont composées de feuillets, entre lesquels un liquide semblable a pénétré, & s'est étendu par veines, en formant des dendrites composées de parties métalliques, rangées à la suite les unes des autres. *Voyez* Dendrites.

Tube d'absorption. *Tube* employé par M. Humbold, pour analyser l'air atmosphérique au moyen du phosphore. *Voyez* Eudiomètre.

Tube d'aspiration. *Tube* ABCD, *fig.* 1249, ayant deux ouvertures; l'une inférieure D, par laquelle l'air entre, & l'autre supérieure A, par laquelle on aspire l'air.

Au fond de ces *tubes*, est une couche plus ou moins épaisse, de coton C, imbibé d'un liquide propre à absorber les substances nuisibles à la respiration : on place l'ouverture A, à la bouche pour inspirer l'air, qui s'est purifié en passant à travers le coton; on expire par le nez l'air des poumons.

Ce *tube* a été imaginé par M. Brizé-Fradin, pour préserver les ouvriers des miasmes malfaisans, contenus dans l'air qu'ils respirent. Voy. *Annales des Arts & Manufactures*, tom. L, pag. 203.

Dans quelques circonstances, le coton est seul : il suffit, ainsi, pour arrêter les vapeurs de plomb, lorsqu'elles sont à l'état de poussière, & même toute espèce de poussière végétale, animale, ou minérale; mais lorsque les substances sont à l'état de vapeur, comme se trouve quelquefois le plomb, le mercure, les acides muriatiques, &c., M. Brizé-Fradin invite à imbiber ce coton avec diverses substances, ou à mélanger avec lui quelques substances qui exercent une grande action sur les vapeurs. Ainsi, des acides nitriques ou muriatiques pour le plomb, de l'argent en feuilles pour le mercure, de l'ammoniaque pour l'acide muriatique, & ainsi des autres substances dont on veut se préserver.

Tube de Mariotte. *Tube* recourbé ABCD, *fig.* 649, imaginé par Mariotte, pour mesurer les rapports des volumes de l'air, comparés à la compression qu'il éprouve. *Voyez* Compression des gaz.

Tube de Torricelli. *Tube* de verre, fermé par un bout, employé par Torricelli, pour demontrer la pesanteur & la compression de l'air. *Voyez* Baromètre.

Ce *tube* est tout simplement un tuyau de verre, qui a plus de 28 pouces de longueur; il est fermé hermétiquement par un bout, & rempli de mercure par l'autre, & on plonge le bout ouvert dans un bain de mercure. Il fut imaginé & employé par Torricelli, pour prouver la pesanteur & la pression de l'air.

On prouve la pesanteur de l'air avec cet instrument, parce que la hauteur de la colonne de liquide qu'il soutient, est en raison inverse de sa densité, & la hauteur de cette colonne, multipliée par la densité du liquide, donne un produit constant. Cette hauteur est de 32 pieds avec de l'eau, & de 28 pouces avec du mercure. *Voyez* Torricelli.

Si, au lieu de fermer hermétiquement le *tube* par en haut, en fondant le verre à la lampe, on ferme simplement l'ouverture avec une vessie, comme dans la *fig.* 1250, le mercure, ou tout autre liquide, se maintient à la hauteur dépendante de sa densité, tant que l'air ne peut pénétrer par le diaphragme; mais dès que l'air pénètre, soit par une ouverture faite à dessein, soit autrement, on voit aussitôt le liquide descendre, & la hauteur diminuer proportionnellement à la quantité d'air qui a pénétré.

Pour prouver la pression de l'air, on pratique sur une des faces latérales du *tube* en E, *fig.* 1250 (*a*), une ouverture que l'on ferme exactement avec de la vessie; emplissant le *tube* de mercure, & plongeant son ouverture dans un bain de mercure, la colonne s'elève à une hauteur dépendante de la pesanteur de l'air; si alors on perce la membrane E, l'air, qui presse cette membrane, pénètre par l'ouverture, & l'on voit aussitôt, à partir de ce point, la colonne se diviser en deux parties : tout ce qui est au-dessus de l'ouverture s'élève jusqu'au haut du *tube*, ce qui est au-dessous s'abaisse, & tombe dans le réservoir. Si ce *tube* est *capillaire*, la portion élevée reste en haut; s'il ne l'est pas, il se forme un double courant d'air ascendant & de mercure descendant; alors celui-ci retombe dans le réservoir.

Tube de Welter. *Tube* recourbé ABCD, *fig.* 1251, imaginé par Welter, pour introduire dans un vase, le liquide nécessaire à l'opération que l'on se propose, & cela sans déranger l'appareil, que l'on suppose fermé hermétiquement.

Il existe toujours dans ce *tube*, dans la partie recourbée, une quantité EBF du liquide à introduire : ce liquide ferme la communication entre l'intérieur du vase & l'air extérieur.

Tube de sureté. *Tube* S, *fig.* 862 (*a*), destiné à empêcher l'absorption qui pourroit avoir lieu dans le cours d'une opération.

A la partie intérieure de ce *tube recourbé*, est un bout rempli de mercure, qui empêche la sortie des gaz intérieurs, & permet l'entrée de l'air

extérieur, lorſque celui de l'appareil eſt trop dilaté. *Voyez* Gaz (de l'obtention des gaz).

Tubes électriques. *Tubes* de verre, ordinairement fermés par les deux bouts, & que l'on frotte avec du drap, de la laine, pour obtenir de l'électricité poſitive, ou E.

Ces ſortes de *tubes* ont été, pendant longtemps, les ſeuls électromoteurs dont on faiſoit uſage; mais depuis l'invention des machines électriques, ils ne ſont plus employés que pour produire de petites quantités d'électricité. *Voyez* Electricité, Electromoteur.

On donnoit ordinairement deux à trois pieds de longueur à ces *tubes*, douze ou quinze lignes de diamètre, & une ligne d'épaiſſeur. Le verre étoit choiſi avec ſoin; celui que l'on préféroit, étoit le verre blanc de la Bohême, ou le verre criſtal. Cependant, le verre à bouteille étoit auſſi, quelquefois, excellent. Il eſt difficile de juger de la bonté d'un verre nouvellement fabriqué, parce que celui ci s'améliore ſouvent en vieilliſſant.

Il eſt bon que ces *tubes* ſoient fermés par les deux bouts, non hermétiquement, mais de manière à ce qu'il ne puiſſe s'y introduire ni ordure, ni humidité. S'ils ſe saliſſoient intérieurement, ſoit par l'humidité, ſoit par toute autre cauſe, il faudroit d'abord les ſécher avec du ſable ſec, puis, paſſer dans leur intérieur, un peu de coton, que l'on y fait gliſſer à l'aide d'une ficelle.

Pour électriſer ces *tubes*, il faut les tenir d'une main, & les frotter avec l'autre ſi elle eſt bien ſèche; dans le cas contraire, il faut les frotter avec une feuille de papier gris, légèrement chauffée, ou mieux, avec un morceau de taffetas ciré, légèrement enduit de craie. Il ſuffit, pour bien électriſer les *tubes*, de les frotter légèrement, mais très-vîte. Par un temps ſec & froid, & lorſqu'il règne un vent de nord, le verre s'électriſe beaucoup mieux que lorſqu'il fait chaud & humide.

Quelquefois, on ſe ſert auſſi, au lieu de *tubes* de verre, de bâtons de ſoufre ou de cire d'Eſpagne; mais ces bâtons, frottés avec de la laine, produiſent de l'électricité négative, tandis que les *tubes* de verre donnent de l'électricité poſitive.

Si les matières dont on fait uſage s'électriſent difficilement par le frottement, il faut les chauffer légèrement; alors elles s'électriſent facilement, & préſentent ſouvent une électricité d'une grande intenſité.

Différens verres colorés, principalement le verre bleu, s'électriſent bien & aſſez fortement, ce qui a fait croire, que les verres colorés s'électriſoient plus facilement que les autres; mais des expériences repétées avec ſoin, ont fait voir que des verres blancs étoient auſſi propres à l'électricité. A quoi tiennent ces différences, que les verres préſentent à l'électriſation? C'eſt un problème qui n'a pas encore été réſolu; ce qu'il y a de certain, c'eſt que les verres qui attirent le plus fortement l'humidité, ſont les moins propres à produire de l'électricité.

Tube étincelant. *Tube* de verre AB, *fig.* 1252, à l'extrémité duquel on colle des fragmens rhomboïdaux de feuilles métalliques, placées en ſpirale ſur le *tube*; les points des rhomboïdaux ſont ſitués à une petite diſtance l'un de l'autre.

En approchant la boule métallique A, d'une machine électrique, & faiſant communiquer la boule B, avec le réſervoir commun, chaque étincelle électrique, lancée par la machine, paſſe le long de la ſpirale, & produit une foible étincelle à chaque ſolution de continuité. *Voyez* Electricité.

Tube eudiométrique. *Tube* de verre deſtiné à l'analyſe de l'air. *Voyez* Eudiomètre.

Tube fulminaire. *Tube* de verre que l'on trouve dans pluſieurs terrains, particulièrement dans le ſable, & que l'on croit produit par la foudre. *Voyez* Tubes vitreux.

Tubes harmonieux. *Tubes* de verre ou de métal, que l'on place ſur la flamme du gaz hydrogène, de l'alcool & même de l'huile, & qui produit, pendant la durée de la combuſtion, un ſon plus ou moins intenſe.

Ces *tubes* doivent être ouverts par les deux bouts, afin qu'il s'établiſſe, de bas en haut, un courant d'air qui entretient la combuſtion.

En obſervant, avec attention, la flamme, produite dans le *tube* par la combuſtion, lorſque le *tube* eſt tranſparent, on voit que, pendant la durée de la production du ſon, la flamme a un mouvement de vibration ſur elle-même.

Comme le ſon ne peut être produit que par une vibration primitive, ſoit de la matière du *tube*, ſoit de celle de l'air qui circule dans ſon intérieur, il ne reſtoit à déterminer que, laquelle des deux ſubſtances eſt miſe en vibration pour produire le ſon; or, le mouvement ſeul de la flamme, prouve que ce mouvement eſt produit par l'air, au moment de ſa combinaiſon avec la matière inflammable, pour produire la lumière. Cette vibration ſe communique à tout l'air contenu dans le *tube*, & de-là, ſe propage à l'extérieur.

Quel que ſoit le point du *tube* tenu par la main, en le poſant ſur la flamme, le ſon reſte le même, mais il varie, ſoit dans la nature du ton, lorſque le *tube* eſt placé d'une manière conſtante, & que la flamme correſpond au même point du ton, ſoit dans ſon intenſité, ſelon le point & la hauteur du *tube* où la combuſtion a lieu. *Voyez* Son, Ton, Vibration de l'air, Vibration des corps.

Tube phosphorique. *Tube* vide d'air, & fermé

des deux bouts, que l'on expose à l'action de l'électricité, ou dans lequel on place une bulle de mercure.

En plaçant des *tubes* vides d'air dans une atmosphère électrisée, l'électricité, qui pénètre de l'extérieur dans l'intérieur, ou qui exerce son influence, produit une foible lumière, analogue à celle du phosphore.

En faisant mouvoir, dans un tube vide d'air, des bulles de mercure, celles-ci électrisent le verre, par leur frottement, & produisent ainsi une lueur phosphorique. *Voyez* ELECTRICITÉ.

TUBE POUR LA CHUTE DES GRAVES. Long *tube* de verre, *fig.* 132, fermé par un bout, & garni à l'autre, d'un robinet.

Ce *tube* sert à prouver que tous les corps, dans le vide, tombent avec la même vitesse, quelle que soit leur densité. *Voyez* CHUTE DES CORPS DANS LE VIDE.

TUBES VITREUX. *Tubes* de matière vitrifiée, que l'on trouve à la surface de la terre, dans des terres vitrifiables.

Ces *tubes* sont ordinairement enveloppés, à l'extérieur, de grains arrondis; leur longueur est de vingt à trente pieds, mais ils sont très-fragiles, & le vent les casse facilement, lorsque la terre qui les environne a été enlevée; leur couleur est celle de la matière dans laquelle ils sont, lorsqu'elle a été fondue.

On croit ces *tubes*, formés par l'action de la foudre, qui a fondu une portion mince du terrain, en pénétrant dans la terre; c'est pourquoi quelques physiciens les nomment *tubes fulminaires*.

Ces *tubes* sont connus depuis plus de cent ans; on en attribue la découverte au pasteur Herman, à Mossel, en Silésie; le plus ordinairement, ces *tubes* descendent dans le sable, en suivant la verticale; on en a cependant trouvé d'implantés dans le sol, formant des directions obliques avec l'horizon, & dont l'angle pouvoit avoir jusqu'à 40 degrés.

A Drigg, ces *tubes* ont été trouvés au milieu de buttes de sable mouvant, de quarante pieds de hauteur, très-voisines de la mer; dans d'autres endroits, on les a découverts sur le penchant des montagnes de sable; quelquefois aussi, dans des cavités, en forme de jatte, de deux cents pieds de circuit, & de douze à quinze pieds de profondeur. L'examen de ces *tubes*, des lieux où ils se trouvent, de leur manière d'être, pourroit donner quelques lumières nouvelles sur l'action de la foudre, si réellement c'est à ce formidable météore qu'ils doivent leur formation.

On peut, pour avoir quelques détails sur ces *tubes*, consulter l'article qui les concerne, dans les *Annales de Chimie & de Physique*, tom. XIX, pag. 290.

TUBULURE; *de* tubus, *tube*; s. f. Ouverture faite à un vase, à une cornue, différente de son ouverture ordinaire.

TUMOLO. Mesure sitométrique en usage à Naples.

Le *tumolo* = 3,984 boisseaux = 51,7920 litres.

TUN. Mesure pour les liquides & pour les poids, en usage en Angleterre. Dans l'un & l'autre cas, le *tun* représente le tonneau.

Pour les liquides, il existe deux sortes de *tun* : l'un, pour l'huile = 952,2 pintes = 886,77 litres; le second est le *tun* ordinaire = 2 pipes ou bures = 1008 pintes = 938,78 litres.

Le *tun* poids représente le tonneau = 20 hundrets = 2075,2 liv. = 1012,6 kilog.

TUNGSTATE; de *tungstène*, mot suédois; s. m. Sels formés par la combinaison de l'acide tungstique avec des bases salifiables.

Il existe deux *tungstates* naturels, celui de chaux, qui est assez rare, & celui de fer & de manganèse; quant aux *tungstates* artificiels, ceux que l'on connoît le mieux, sont les *tungstates* de potasse, de soude & d'ammoniaque.

Ces trois sels sont solubles & cristallisables, plus ou moins facilement; tous les autres *tungstates* sont insolubles. On prépare les *tungstates* alcalins, en faisant bouillir les alcalis avec l'acide tungstique. Ces sels ont été découverts par Scheèle, en même temps que le *tungstène*. Ils sont sans usage.

TUNGSTÈNE; *mot suédois*; s. m. Métal découvert par Scheèle, auquel on avoit d'abord donné le nom de *scheèlin*.

Jusqu'à présent, ce métal n'a été obtenu qu'en petits globules peu adhérens entr'eux, brillans, ayant une couleur semblable à celle de l'acier, cassans; sa pesanteur spécifique est de 17,6, l'eau étant 1; donc, le plus pesant des métaux, après l'or, le platine & l'irridium. On peut également le considérer comme le plus dur, car la lime ne peut l'entamer; il ne se fond qu'à une température très-élevée, à 170° du pyromètre de Wedgwood, au moins.

Pour obtenir ce métal, on traite, par l'acide muriatique, le tungstate de fer; le fer & le manganèse s'en séparent sous forme de poudre jaune; on sature le liquide restant avec de l'ammoniaque, on évapore à siccité, puis on chauffe, dans un creuset, jusqu'au rouge, pour vaporiser le muriate d'ammoniaque, & l'ammoniaque qui pourroit y rester encore; l'acide restant est traité avec le charbon, dans un creuset brasqué, & on obtient le métal.

A l'exception du soufre & du phosphore, ce métal ne s'unit à aucun corps combustible non métallique.

TUNGSTIQUE (Acide); s. m. Acide prove-

nant de la combinaiſon de l'oxigène avec le tungſtène.

Cet acide ſe combine avec le fer, le manganèſe, les alcalis & les terres; il colore en bleu & en brun les flux vitreux; il peut être employé dans la teinture, pour colorer les ſubſtances végétales, auxquelles il adhère bien.

On l'obtient, en traitant le tungſtate naturel, de fer & de manganèſe, par l'acide muriatique, ſaturant par l'ammoniaque, & vaporiſant les ſels ammoniacaux. *Voyez* TUNGSTÈNE.

TUNIQUE; tunica; ſ. f. Peau ou membrane qui enveloppe les vaiſſeaux & diverſes parties.

TUNIQUES DE L'ŒIL. Couches membraneuſes, dont l'aſſemblage forme une eſpèce de coque, nommée *globe de l'œil*. Voyez ŒIL.

TUORBE. Inſtrument de muſique. *Voyez* TÉORBE.

TURBITH; τυρπιω; ſ. m. Eſpèce de liſeron purgatif.

TURBITH MINÉRAL. Mélange de ſous-ſulfate & de deutoxide de mercure.

Ce nom lui a été donné à cauſe de ſa couleur, approchant de celle de la racine de *turbith*.

TURQUOISE; de *turquie*; ſ. m. Pierre de couleur bleue, que les Turcs aiment beaucoup, parce que le bleu eſt leur couleur favorite.

TUTIE; de *tutanage*; nom qu'on donne, en Chine, au zinc; ſ. f. Subſtance qui ſe vaporiſe des fourneaux, & qui s'attache à leur gueulard.

Pendant long-temps, on a regardé cette vaporiſation comme de l'oxide de zinc; mais bientôt, on s'eſt aperçu que le cuivre, le fer, l'étain, en produiſoit d'analogue. *Voyez* CADMIE DES FOURNEAUX.

TUYAU; *de* tubus, *tube*; canalis; *rohr*; ſ. m. Cylindre creux, de métal, de bois, ou d'autres matières ſolides.

On emploie, pour la conduite des eaux, dans l'*hydraulique*, des *tuyaux* de bois, de terre cuite, de fonte de fer, de plomb, &c.

En *phyſique*, les *tuyaux* dont on fait uſage pour les expériences, ſont ordinairement de verre, à cauſe de leur tranſparence, qui permet de voir ce qui ſe paſſe dans leur intérieur. *Voyez* TUBE.

TUYAU DE TORRICELLI. Tube de verre employé par Torricelli, pour prouver la peſanteur de l'air. *Voyez* BAROMÈTRE, TUBE DE TORRICELLI, TORRICELLI.

TUYAUX CAPILLAIRES. Tubes dont le cylindre intérieur eſt fin comme un cheveu. *Voyez* TUBES CAPILLAIRES.

TUYAU DE CONDUITE. *Tuyau* de bois, de terre cuite, ou de métal, pour conduire les eaux. *Voyez* TUYAU DE JET D'EAU.

TUYAU DE JET D'EAU. *Tuyau* placé à l'extrémité d'un conduit, & dont l'ouverture eſt pratiquée de manière à former le jet que l'on veut obtenir.

Dans ces *tuyaux*, il faut que l'épaiſſeur du métal qui les forme, ſoit proportionnée à la quantité d'eau à laquelle ils doivent donner paſſage dans un temps déterminé, & à la viteſſe avec laquelle cette eau doit couler.

Pour que les jets d'eau aillent auſſi haut qu'il eſt poſſible, eu égard à l'élévation de leur réſervoir, il faut que les *tuyaux* aient, juſqu'à l'ajutage, une largeur d'autant plus grande, que l'ajutage eſt plus large. Voici à peu près les règles qu'il faut ſuivre pour ces largeurs.

Un réſervoir de cinq pieds d'élévation, ayant un ajutage de ſix lignes, doit avoir le *tuyau*, le plus proche de l'ajutage, d'environ deux pouces. Mais, ſi le réſervoir étoit de vingt-un pieds quatre pouces de hauteur, & le diamètre de l'ajutage de ſix lignes, le jet n'iroit qu'à vingt pieds de haut, ſi le *tuyau* de la conduite n'avoit que deux pouces de large, parce que le frottement ſeroit trop grand dans le *tuyau* étroit; car, l'eau y couleroit deux fois auſſi vîte que lorſque le réſervoir n'eſt qu'à cinq pieds de hauteur; il faut donc le tenir plus large: au lieu de deux pouces de diamètre, il faut lui en donner deux $\frac{3}{4}$, ou à peu près, parce que les viteſſes étant en raiſon ſous-double des hauteurs, la viteſſe de ce dernier jet, ſeroit double de celle de l'autre, & par conſéquent, le carré du diamètre de ſon *tuyau*, doit être double de celui de l'autre, ou à peu près; c'eſt ſur cette règle qu'eſt fondée la table ſuivante:

HAUTEUR des réſervoirs.	LARGEUR des tuyaux.	
A 5 pieds.	1 pouce	10 lignes.
10	2	1
15	2	3
20	2	6
25	2	9
30	3	0
40	4	3
50	5	6
60	5	6 ou 9
80	6	6 ou 7
100	7 ou 8 pouces.	

La meilleure figure que l'on puiſſe donner aux *tuyaux*,

tuyaux, doit être droite; si on ne le peut, il faut les courber, mais qu'ils ne soient jamais à angle droit.

Si les jets d'eau ne doivent pas aller continuellement, & qu'on mette des robinets dans les *tuyaux* de la conduite, pour arrêter le cours de l'eau quand on veut, il faut que leurs ouvertures soient de la longueur des *tuyaux;* car, si elles étoient beaucoup plus petites, elles diminuéroient la hauteur du jet par le frottement. Il faut donc que les *tuyaux* soient plus larges en ces endroits, & y ajouter des robinets, en sorte que, leurs ouvertures soient aussi larges que le reste du *tuyau.*

Quand les réservoirs sont très-élevés, & les *tuyaux* du bas larges de six pouces, ils sont en danger de se rompre par le poids de l'eau, s'ils ne sont pas assez épais; mais, plus ils sont étroits, moins ils se rompent, s'ils sont de même épaisseur. Voici les règles que l'on peut suivre. Supposé que le réservoir, étant à trente pieds d'élévation, le poids de l'eau ne rompe ou ne dessoude pas le *tuyau* de cuivre de trois pouces de diamètre, & d'un quart de ligne d'épaisseur, & qu'étant de moindre épaisseur, comme d'un cinquième de ligne, il le puisse rompre; lorsqu'on élargira le *tuyau*, sans hausser le réservoir, il en faut augmenter l'épaisseur, selon la raison du diamètre; car le poids de l'eau est en raison doublée des diamètres; c'est pourquoi, si le diamètre est double, le poids de l'eau sera quadruple; mais la circonférence soudée sera double, ce qui rend la résistance double: donc il ne reste que la simple raison des diamètres. Ainsi, si le *tuyau* est de six pouces de diamètre, le réservoir étant élevé de trente pieds, il faut que le métal du *tuyau* ait une demi-ligne d'épaisseur; s'il a un pied de diamètre, il faudra lui donner une ligne.

En élevant davantage les réservoirs, les diamètres des *tuyaux* restant les mêmes, il faut augmenter l'épaisseur du métal, à proportion des hauteurs. Ainsi, le réservoir étant à 60 pieds, & le *tuyau* ayant trois pouces de diamètre, ce *tuyau* doit avoir une demi-ligne d'épaisseur; si le réservoir est à cent vingt pieds, le *tuyau* doit avoir une ligne.

Si les *tuyaux* sont plus hauts & plus larges, il faut considérer les deux proportions. Ainsi, le *tuyau* à soixante pieds de hauteur, sa largeur étant de huit pouces, il lui faudra une demi-ligne, à cause de la hauteur de soixante pieds, & $\frac{3}{4}$ de pouce à cause de son diamètre de huit pieds; il devra donc avoir une ligne un tiers d'épaisseur, & ainsi des autres hauteurs & largeurs.

TUYÈRE; augmentatif de *tuyau;* s. f. Tuyau conique, de cuivre, de fonte de fer ou de tôle, placé dans la base des fourneaux à vent, & destiné à recevoir les buses des machines soufflantes.

TYCHO-BRAHÉ, célèbre astronome danois. *Voyez* TICHO-BRAHÉ.

TYMPAN; de τυπτω, *frapper;* τυμπανον; tympanum; *hautlein im ohr;* s. m. Première cavité de l'oreille interne.

TYMPAN (Membrane du). Membrane sèche, très-mince & transparente, posée obliquement & comme enchâssée dans une rainure, gravée intérieurement à l'extrémité du *conduit auditif:* cette membrane est tendue à peu près comme la peau d'un tambour. *Voyez* CONDUIT AUDITIF, OREILLE.

TYMPANON; de τυμπανον, *tambour;* s. mas. Instrument de musique monté avec des cordes de laiton, & qu'on touche avec de petites baguettes.

TYPHO; de τυφω, *enflammer;* s. m. Vent violent. *Voyez* OURAGAN, TYPHON.

TYPHON; de τυφω, *j'enfle, exciter de la fumée;* s. m. Géant fameux, frère d'Osiris, tué par Jupiter, & vomissant des flammes sur le mont Etna.

TYPHON. Vent très-vif, très-fort, très-impétueux, qui souffle de différens points de l'horizon, & change beaucoup de direction.

Il paroît que le vent nommé *typhon*, n'est autre chose que celui qui accompagne ordinairement les trombes. *Voyez* TROMBE.



U ; ſ. m. Vingt-unième lettre de l'alphabeth ; la cinquième des voyelles.

UDOMÈTRE ; de *υδωρ*, *eau ; μετρον*, *meſure ;* udometrum ; *udometer ;* ſ. m. Inſtrument deſtiné à jauger la quantité d'eau tombée de l'atmoſphère.

Sa forme peut varier d'une foule de manières ; mais, la diſpoſition la plus convenable, conſiſte à placer, dans un endroit iſolé, bien découvert, & cependant à l'abri du vent, une cuvette carrée, de cuivre ou de fer-blanc peint, ayant environ de 12 à 15 pouces de côté, ſur 15 à 18 pouces de hauteur. Le fond de cette cuvette doit être en forme d'entonnoir pyramidal, deſtiné à conduire l'eau fournie par la pluie, la neige, la grêle, dans une jauge cylindrique, d'un diamètre aſſez petit, pour qu'une couche de fluide qui, dans le grand vaſe, n'auroit qu'une très-petite épaiſſeur, en occupe, dans le petit cylindre, une hauteur quinze à trente fois plus conſidérable.

Ce procédé micrométrique, donne le moyen d'apprécier, à un dixième ou vingt-millième de ligne près, la quantité d'eau qui tombe dans le lieu de l'expérience. En effet, on peut, ſans craindre de ſe tromper beaucoup, ſuppoſer que, dans un temps de pluie, l'eau ſe précipite d'une manière à peu près uniforme, & que, par conſéquent, la cuvette recueille & fait connoître, la quantité de liquide, que reçoit chaque portion du ſol, dont la ſuperficie eſt égale à celle de l'ouverture quadrangulaire du réſervoir.

Afin d'éviter les erreurs auxquelles l'évaporation pourroit donner lieu, il faut, toutes les fois qu'il pleut abondamment, pour que l'eau s'élève ſenſiblement dans la jauge, avoir ſoin d'inſcrire les réſultats, & en additionnant à la fin de chaque mois, la totalité des valeurs ainſi recueillies, on a un nombre qui exprime l'épaiſſeur de la couche d'eau, qui, dans l'endroit où l'on obſerve, recouvriroit la ſurface de la terre, ſi, comme moyen de compenſation, il n'y avoit ni imbibition, ni évaporation ; mais comme il ſe pourroit, qu'une portion de l'eau contenue dans la jauge, ſe ſoit évaporée pendant l'intervalle de deux meſures, on peut empêcher cette évaporation, en mettant, dans la jauge, un peu d'huile qui recouvre l'eau, & l'empêche de s'évaporer, ou bien, placer dans la jauge une rondelle de liége, qui couvre l'eau en grande partie.

Il eſt eſſentiel de noter, outre la quantité d'eau tombée, le nombre des jours pluvieux, & la ſomme des valeurs, particulières à chacun des douze mois de l'année ; ce qui fournit ce que l'on nomme le réſultat annuel.

Une obſervation eſſentielle, c'eſt de placer l'*udomètre* dans l'endroit le plus bas du lieu où l'obſervation doit être faite, parce que l'on s'eſt aſſuré, dans le ſiècle dernier, qu'il tomboit moins d'eau dans les lieux élevés que dans les lieux bas : la différence eſt ſouvent très-conſidérable. Howard a trouvé que, dans une différence de hauteur de quarante-trois pieds, la différence dans la quantité d'eau recueillie, a été d'un quart de plus, dans l'*udomètre* inférieur ; quoique cette différence ne ſoit pas la même dans toutes les obſervations, elle eſt cependant aſſez conſidérable pour que l'on ne néglige pas d'y faire attention. *Voyez* PLUIE, PLUVIOMÈTRE, HECTOMÈTRE.

ULCÈRE ; *ελκος* ; ulceris ; *geſchware ;* ſ. maſ. Plaie, affection chronique, entretenue par une cauſe interne.

ULCÈRE DE LA CORNÉE. Puſtule, ou cautériſation ſur la cornée.

Ces *ulcères* ſont plus rebelles, lorſqu'il exiſtoit, avant leur formation, une prédiſpoſition à l'ophthalmie.

ULMINE ; ſ. f. Principe réſineux, découvert par Thomſon, qui exiſte dans l'écorce de preſque tous les arbres.

Thomſon lui a donné le nom d'*ulmine*, parce qu'il l'a trouvé dans l'écorce de l'orme, où il eſt tellement abondant, qu'il en ſort, parfois, ſous forme de ſuc noir.

ULTRAMONDAIN ; *de* ultra, *au-delà ;* mundus, *monde ;* ſ. m. Qui eſt au-delà du monde.

On applique quelquefois ce terme, à cette partie de l'Univers que l'on ſuppoſe être au delà du Monde.

ULTRAMONTAIN ; *de* ultra, *au-delà ;* mons, *montagne ;* tranſmontanus ; *jenſeit des gebirges ;* ſ. m. Qui eſt au-delà des montagnes.

Ainſi, pour la France, les Italiens ſont ultramontains, car ils ſont au-delà des Alpes.

ULULANS. Nom de la conſtellation du *bouvier*.

UN ; unus, *ein ;* ſ. m. Qui eſt ſeul.

C'eſt, en *arithmétique*, l'unité du nombre. *Un*, multiplié par lui-même, ne forme qu'*un* ; tandis qu'ajouté à lui-même, il forme deux.

Un en chiffre arabe, s'écrit 1 ; en chiffre romain, I ; & en chiffre français, de compte ou finances, *j*.

UNIFORME; *de* unus, *un*; forma, *forme*; consimilis; *ein formig*; adj. Semblable, égal, qui a la même forme.

UNIFORME (Mouvement). Mouvement d'un corps qui a lieu de la même manière, qui ne souffre aucune variation. *Voyez* MOUVEMENT UNIFORME.

UNIFORME (Viteſſe). Viteſſe conſtante d'un corps, qui parcourt des eſpaces égaux dans des temps égaux; tel eſt, au moins ſenſiblement, le mouvement d'une aiguille de montre ou de pendule. *Voyez* VITESSE UNIFORME.

UNISSON; *de* unus, *un*; ſonus, *ſon*; uniſonus; *gleich ſtimmung*; ſ. m. Union de deux ſons qui ſont au même degré, dont l'un n'eſt ni plus grave, ni plus aigu que l'autre, & dont l'intervalle étant nul, ne donne qu'un rapport d'égalité.

Si deux cordes ſont de même matière, égales en longueur, en groſſeur, & également tendues, elles ſeront à l'*uniſſon*; mais il eſt faux de dire que deux ſons, à l'*uniſſon*, ſe confondent parfaitement, & aient une telle identité que l'oreille ne puiſſe les diſtinguer; car ils peuvent différer de beaucoup, quant au timbre & au degré de force. Une cloche peut être à l'*uniſſon* d'une corde de guitare, une vielle à l'*uniſſon* d'une flûte, & l'on n'en confondra pas les ſons.

Ce qui conſtitue l'*uniſſon*, c'eſt l'égalité du nombre des vibrations, faites en temps égaux, par deux ſons. Dès qu'il y a inégalité entre les nombres de ces vibrations, il y a intervalle entre les ſons qui les donnent. *Voyez* SONS, CORDES, VIBRATION.

UNISSONI; mot italien. Ce mot, écrit dans une partition, ſur chaque vide du ſecond violon, marque qu'il doit jouer à l'*uniſſon* ſur la partie du premier; & ce même mot, écrit par la partie vide du premier violon, marque qu'il doit jouer à l'*uniſſon* ſur la partie du chant.

UNITÉ; unitas; *einheit*; ſ. f. Principe des nombres, oppoſé à pluralité; choſe non diviſée.

En *mathématique*, UNITÉ exprime une ſeule choſe, ou une partie individuelle d'une quantité quelconque.

Quand un nombre eſt compoſé de pluſieurs chiffres, le premier, le plus à la droite, en allant de droite à gauche, exprime les *unités*. Ainſi, dans le nombre 5427, le chiffre 7 indique les *unités*.

UNITÉ DE MESURE. C'eſt, dans la *Métrologie françaiſe*, la dix-millionième partie du méridien; c'eſt le *mètre*, avec lequel on a formé les *unités de capacité*, le litre, qui eſt le décimètre cube; les *unités de ſurface*, l'*are*, qui a 100 mètres carrés, ou ſurface carrée de 10 mètres de côté; l'*unité de ſolides*, le mètre cube. *Voyez* LITRE, ARE, STÈRE.

UNITÉ DE MESURE PONDÉRABLE. En France, l'*unité de poids* eſt le gramme; c'eſt le poids d'un centimètre cube d'eau diſtillée. *Voyez* GRAMME.

UNITÉ DE TEMPS. Durée de la révolution de la terre ſur ſon axe, ou mieux, intervalle écoulé entre deux paſſages du ſoleil ſur le même méridien. *Voyez* JOUR, HEURE, MINUTE, ANNÉE, SIÈCLE.

UNIVERS; univerſus; *welt gebaude*; ſ. m. Ce mot a deux ſignifications: les uns l'appliquent au globe de la terre ſeul; les autres, au monde entier.

Dans cette dernière application, *univers* comprend, non-ſeulement notre ſyſtème planétaire, mais encore tous les ſyſtèmes planétaires, toutes les étoiles, tous les corps qui exiſtent dans l'eſpace.

UNIVOQUE; *de* unus, *un*; vox, *voix*; adj. Qui n'a qu'une voix, qu'un ſon.

UNIVOQUES (Conſonnances). Ce ſont, en *muſique*, l'octave & ſes répliques, parce que toutes portent le même nom. Ptolémée fut le premier qui les appela ainſi.

URANE; de *ουρανος*, *ciel*; ſ. m. Métal découvert par Klaproth, dans un minéral qui ſe trouvoit abondamment dans les mines de Johan-Gorgenſtadt en Saxe.

Ce métal eſt ſolide, gris foncé, très-brillant, caſſant, facilement attaqué par la lime, & ſuſceptible d'être entamé par le couteau; ſa peſanteur ſpécifique eſt de 87 à 90, l'eau étant 10.

Expoſé à un de nos plus violens feux de forge, l'*urane* y éprouve un commencement de fuſion, rougit, à l'air libre; dans un têt, il s'embraſe, & paſſe à l'état d'un oxide noirâtre.

On obtient l'*urane*, en calcinant fortement l'oxide de ce métal avec du charbon, après l'avoir préalablement ſéparé des matières qui l'altèrent.

Juſqu'à préſent, ce métal n'a été trouvé qu'à l'état d'oxide; pendant long-temps, on lui a donné le nom de *pechblende*.

URANIE; de *ουρανος*, *ciel*; ſ. f. Une des neuf Muſes, celle qui préſide à l'aſtronomie.

C'eſt auſſi le nom de la Vénus céleſte, fille du Ciel & de la Lumière.

URANIE (Sextant d'). L'une des conſtellations de la partie méridionale du ciel. *Voyez* SEXTANT D'URANIE.

URANITE. Nom, donné par Kirwan, à l'URANE. *Voyez* ce mot.

URANIUM. Nom, donné par Klaproth, à l'URANE. *Voyez* ce mot.

URANOGRAPHIE ; de *ουρανος, ciel ; γραφω, je décris* ; f. f. Defcription du ciel, des étoiles, des conftellations.

* C'eft également le titre des cartes céleftes de Boyer, & d'un inftrument propre à faire voir le mouvement des corps céleftes.

URANOLITE ; de *ουρανος, ciel ; λιθος, pierre* ; uranolitum ; *feuerkugel* ; f. m. Pierre tombée du ciel.

Ces pierres ont ordinairement la furface noire ; elles paroiffent avoir été brûlées & même fondues. Leur caffure eft grenue ; on y diftingue des points métalliques, fouvent même pyriteux ; la maffe de la pierre eft de couleur grife. Celles qui font tombées à Jonzac, dans le mois de juin 1819, étoient couvertes d'une croûte, d'un fixième de ligne, environ, d'épaiffeur, laquelle a l'apparence d'un vernis noir très-luifant, mais qui fe compofe de deux couches, en quelque forte ; l'une inférieure, d'un brun-noirâtre, qui eft poreufe, molle, opaque, & qui diffère peu de la croûte des autres *uranolites*, & l'autre, fuperficielle, ne formant qu'un vernis vitreux, femblable au verre à bouteille enfumé, & fi tranfparent, qu'on voit la pierre au travers quand la couche inférieure manque.

Quant à leur compofition, elle préfente une aggrégation criftalline, de deux fubftances au moins ; l'une, qui eft tantôt d'un beau blanc mat & fort tendre, tantôt tranflucide, parfois en table & même à caffure rhomboïdale, forme la moitié de la maffe de quelques-unes de ces pierres, & plus des trois quarts de quelques autres. L'autre fubftance, d'un gris verdâtre très-foncé, prefqu'opaque, rarement d'un jaune-brun tranfparent, & plus dure que la première, fe montre en pièces très-irrégulières, anguleufes & comme gercées, mais quelquefois plates, cunéiformes & à caffure rhomboïdale. Ces pierres, difféminées en abondance dans la pâte blanche de la même fubftance, donnent à la maffe un afpect grifâtre & tigré, qui rappelle celui de la fyanite à petit grain. M. Fleurian de Bellevue a donné un beau deffin de ces pierres, dans le *Journal de Phyfique*, année 1821, première partie.

Cette forte de roche mélangée forme un tout fec, âpre au toucher, à fciffure granuleufe, aigre, friable & femi-dure, ou ne rayant que foiblement le verre ; la meilleure loupe n'a pu y découvrir aucun grain métallique, qui font fi communs dans les autres pierres de ce genre. Ce n'eft que très-rarement, & avec peine, qu'on y a aperçu des grains noirs de pyrite très-exigus.

Aucune de ces pierres n'a pu mettre en mouvement l'aiguille aimantée, placée dans fa direction ordinaire ; ce n'eft qu'à l'aide du double magnétifme qu'on a pu y découvrir la préfence du fer.

Nous allons rapporter également, & comme terme de comparaifon, la defcription extérieure de l'*uranolite* de l'Aigle, tel qu'il a été décrit par M. Drée.

La furface eft une croûte noire, vitrifiée, opaque, d'un quart de ligne d'épaiffeur, qui fait feu avec le briquet. L'intérieur offre une matière terreufe, durcie, de couleur gris-cendré, d'un tiffu granuleux, dans lequel font difféminées différentes fubftances : 1°. du fer en grains, depuis le plus petit volume jufqu'à une ligne de diamètre & quelquefois plus ; ce fer eft un peu malléable, mais plus dur & plus blanc que le fer forgé ; 2°. une pyrite blanche tirant un peu fur la couleur du nickel, tantôt lamelleufe & tantôt grenue ; 3°. quelques globules de couleur grife, qui paroiffent avoir les caractères du trapp ; 4°. enfin, on y voit, mais rarement, quelques petites maffes irrégulières, d'une efpèce de ftéatite olivâtre.

Analyfés, on trouve les *uranolites* compofés de filice & de magnéfie, de fer & de nickel ; quelques-uns contiennent du foufre, de l'alumine, de la chaux, & même du chrôme & du titane ; mais les quatre premières fubftances font celles que l'on trouve le plus habituellement.

Afin de donner une idée de l'identité de compofition des *uranolites*, nous allons rapporter ici fix de ces analyfes, faites par différens chimiftes.

Lieux où les pierres font tombées.	Substances trouvées dans les pierres.								Auteurs.
	Silice.	Magnéfie.	Chaux.	Alumine.	Oxide de fer.	Nickel.	Chrôme.	Oxide de manganèfe.	
Sienne.....	0,44	0,225	....	....	0,28	0,05	...	....	Klaproth.
Benarès.....	0,50	0,15	....	....	0,34	0,025	...	....	Howard.
Aigle......	0,46	0,15	0,02	....	0,38	0,02	...	....	
Leffu en Bohême....	0,43	0,150	....	....	0,38	0,02	...	....	Vauquelin.
Jonzac.....	0,46.	0,016	0,075	0,06	0,36	...	0,01	....	Klaproth.
Yorck-Shire..	0,47	0,23	....	....	0,30	0,02	...	....	Laugier.

On doit remarquer, que dans toutes les pierres, la proportion de terre varie entre 60 & 65 ; elles forment donc les trois cinquièmes de la maſſe ; que la proportion d'oxide de fer varie entre 28 & 38 ; il forme donc le tiers environ ; une ſeule de ces pierres, celle de Jonzac, n'a pas préſenté de nickel, mais elle contenoit du chrôme.

Nous devons à M. Laugier la découverte du chrôme dans les *uranolites* ; il trouva cette ſubſtance dans un *uranolite* tombé à Vérone en 1662. M. Thenard l'a trouvé également dans un *uranolite*, tombé à Valence en 1806 ; il a été trouvé enſuite dans pluſieurs autres de ces météores, par divers chimiſtes ; mais, un fait remarquable, c'eſt le charbon trouvé dans l'*uranolite* de Valence, par M. Thenard. Quant au nickel, M. Prouſt ne l'a jamais rencontré dans les parties terreuſes des *uranolites*, mais ſeulement dans les grains métalliques ; ce qui expliqueroit la non-exiſtence du nickel dans la pierre météorique de Jonzac, puiſque M. Fleurian de Bellevue n'y a point remarqué de points brillans.

La peſanteur ſpécifique des *uranolites* varie entre 3200 & 4300, celle de l'eau étant 1000. Il faut en excepter cependant celle de Jonzac, qui étoit de 3120, mais auſſi qui ne contenoit point de points brillans, c'eſt-à-dire, de ſubſtance à l'état métallique, & celle qui eſt tombée à Alais, en 1806, qui contenoit 0,25 de matière charboneuſe, & dont la denſité n'étoit que de 1900.

Pluſieurs ont été trouvées à la ſurface de la terre ; d'autres, à une profondeur de pluſieurs pieds. Leur forme ainſi que leur poids ſont exceſſivement variables ; il en eſt qui ne pèſent que quelques onces, & d'autres, plus de deux à trois quintaux.

Diverſes maſſes de fer natif trouvées, les unes en Sibérie, d'autres en Amérique, d'autres en Allemagne, ſemblent avoir la même origine. L'analyſe des ſcories qui les accompagnent, préſente une grande analogie avec celle des *uranolites* ; la maſſe de fer natif de Sibérie, découverte par Pallas, peſoit 16 quintaux environ ; celle de l'Amérique, découverte par Rubin de Celis, dans la province de Chaco, peſoit 300 quintaux ; celle découverte à Magdebourg, par Lœber, peſoit de 15 à 17 milliers.

Mais une maſſe bien plus conſidérable que celle que nous venons de rapporter, eſt le rocher qui eſt à la ſource du fleuve Jaune en Chine, ſur la rive ſeptentrionale de l'Altan, & que les Mongols nomment *Khadeſoutſilao* (rocher du Pſale), paſſé en tradition pour avoir été une étoile tombée. Elle a plus de quatre *tchang*, environ 45 pieds de haut ; elle eſt abſolument iſolée & debout au milieu d'une plaine ; c'eſt probablement une maſſe de fer natif.

Trois choſes, dans les maſſes de fer natif, ont contribué à les aſſimiler aux *uranolites* : 1°. l'obſervation, ou la tradition de l'obſervation, ſur leur chute ; telles ſont, (*a*) la maſſe de fer ſpongieuſe tombée à Lucance, l'an 52 avant notre ère ; (*b*) en 1009, une maſſe de fer tombée dans le Djordzan ; (*c*) la maſſe de fer tombée à Miſmie, en 1164 ; (*d*) la maſſe de fer tombée dans la forêt de Naunhoſe en 1745 ; (*e*) la maſſe métallique tombée en Bohême, en 1618 ; (*f*) la maſſe de fer trouvée par Pallas en Sibérie, dont les Tartares connoiſſoient l'origine météorique, &c. ; 2°. les matières terreuſes fondues, les eſpèces de ſcories dont elles étoient environnées, & dont l'analyſe donnoit les mêmes réſultats que les pierres météoriques ; 3°. le nickel, qui forme un des compoſans de ces maſſes de fer. Comme, d'après les obſervations de Prouſt, le nickel que l'on a obtenu dans les *uranolites* ne ſe trouve jamais dans les terres dont elles ſont compoſées, mais bien dans le fer qu'elles renferment à l'état métallique, il s'enſuit, que la préſence du nickel, dans les maſſes de fer natif, rend extrêmement probable, l'origine météorique des maſſes qui en contiennent ; ainſi, la maſſe de fer de Hraſchina, près d'Agram, qui contient 0,033 de nickel, pourroit être conſidérée comme d'une origine météorique, ſi l'on n'avoit, d'ailleurs, la certitude qu'elle eſt tombée le 26 mai 1751 ; la maſſe de fer natif de Chaca-Gnatamba, peut également être conſidérée comme d'origine météorique, puiſqu'elle contient 0,0325 de nickel ; de même, celle de Sibérie, dans laquelle on a trouvé de 0,02 à 0,04 de nickel, & dans laquelle, M. Laugier vient de découvrir deux nouveaux élémens des *uranolites*, ſavoir, 0,052 de ſoufre, & 0,005 de chrôme.

Généralement, les *uranolites* ſont aperçus, dans l'atmoſphère, comme une maſſe lumineuſe, dont la forme eſt exceſſivement variable ; les uns repréſentent un globe de feu, d'autres, une poutre enflammée : vus de très-loin, ils ſemblent être une étoile ; à meſure qu'ils s'approchent, leur diamètre augmente & leur forme ſe diſtingue ; ils paroiſſent parcourir dans l'atmoſphère une courbe parabolique, dont la direction eſt extrêmement variable ; une traînée lumineuſe les accompagne dans leur mouvement.

Souvent, après avoir brilé d'une lumière très-vive, ils ſe briſent, s'éclatent en fragmens de diverſes groſſeurs, qui tous tombent ſéparément ; tantôt ils s'éclatent en entier d'une ſeule fois, tantôt ils ſe briſent en pluſieurs fois ; dans le premier cas, on n'entend qu'une forte détonation ; dans le ſecond, la détonation paroît ſe répéter à pluſieurs repriſes ; quelquefois même le bruit reſſemble au roulement du tonnerre. La lumière qui les accompagne eſt d'un blanc éblouiſſant ; elle ſurpaſſe de beaucoup celle de la lune, ſans égaler celle de la lumière ſolaire ; on peut la comparer à celle d'un fer rougi à blanc.

Quant à la hauteur où ce phénomène s'a-

perçoit, elle eſt extrêmement variable. On en a vu qui n'avoient que quatre lieues de hauteur, & d'autres quatre-vingt-cinq ; celui du 17 mai 1719. Ces hauteurs ont été eſtimées d'après la parallaxe, déduite d'obſervations faites à des diſtances très-éloignées. Les obſervateurs s'accordent, à attribuer aux *uranolites*, une grandeur conſidérable, car on évaluoit, celui de 1719, à près de ſix cents toiſes de diamètre. Cette détermination ne peut être que très-vague, à cauſe du peu de durée de l'apparence de ces météores. Dans quelques circonſtances, il n'a paru être que de ſeize ſecondes ; dans d'autres, d'une demi-minute, d'une minute, & quelquefois même de pluſieurs minutes.

On obſerve que les *uranolites* ſe meuvent avec une grande viteſſe ; celui du 21 mai 1676 parcouroit près d'une lieue par ſeconde, & celui du 17 juillet 1771, de ſix à huit lieues.

En tombant ſur la terre, les *uranolites* produiſent un bruit plus ou moins fort, ſelon la nature du ſol ſur lequel ils tombent. Lorſqu'ils tombent dans la mer, ou dans des étendues d'eau plus ou moins conſidérables, le bruit produit, eſt celui d'un fer chaud qu'on éteint dans l'eau. Sur les rochers, le bruit eſt ſec ; ſur une terre meuble, le bruit eſt foible ; mais, dans ce cas, l'*uranolite*, ou ſes fragmens, s'enfoncent à une profondeur plus ou moins conſidérable, ſelon que le terrain eſt plus ou moins meuble. Si l'on peut ſe porter promptement ſur le lieu de la chute, les fragmens d'*uranolite*, que l'on ramaſſe, ont encore de la chaleur, laquelle eſt plus ou moins grande, ſelon la maſſe du fragment & le temps écoulé depuis ſa chute.

Détaillons ici quelques-unes de ces chutes.

A Weſton, dans la province de Connecticut, le juge Whender traverſant un enclos, le 26 décembre 1807, à ſix heures un quart du matin, aperçut un éclair ; ſe tournant du côté d'où il paroiſſoit venir, il vit un globe de feu qui paſſoit derrière un nuage ; alors, il avoit l'aſpect du ſoleil environné de brouillards. Ce globe ſe dirigeant ſur l'horizon, ſon diamètre ſembloit être moitié ou deux tiers de celui de la lune ; lorſque ſortant des nuages, il arrivoit dans une éclaircie, il produiſoit un éclair ſembable aux éclairs de chaleur.

Dans les eſpaces où ce météore n'étoit pas environné de nuages épais, on apercevoit une queue de forme conique, d'un clair pâle. Elle formoit des ondulations & avoit, en longueur, dix ou douze fois le diamètre du météore. Dans un ciel pur, vers le corps du même météore, une ſcintillation vive, ſemblable à un tiſon enflammé ſur lequel le vent ſouffle, ſe laiſſoit apercevoir. Il diſparut environ à 15° au-deſſous du zénith. Il ne s'éclipſa pas dans cet inſtant, mais il le fit peu à peu, comme un boulet de canon rougi au feu, que l'on fait refroidir dans l'eau ; ce fut ſeulement avec plus de rapidité.

On ne ſentit aucune odeur particulière dans l'atmoſphère ; on ne vit pas non plus de maſſes lumineuſes ſe ſéparer du corps du météore. Tout le temps écoulé, entre celui de ſon apparition & de ſa diſparition totale, fut de vingt ſecondes environ.

Vingt ou quarante ſecondes après, on entendit, du même côté, trois coups forts & diſtincts, ſemblables à ceux d'un canon de quatre livres de balle ; ils ſe ſuccédèrent avec une rapidité telle, que les trois enſemble ne durèrent pas plus de trois ſecondes. Ces premiers, furent rapidement ſuivis, de coups moins forts & ſans interruption, ſemblables au bruit d'un canon qui roule ſur un plancher ; ils étoient tantôt plus forts & tantôt plus foibles, & reſſembloient au bruit d'un chariot qui roule du haut d'une montagne, à travers les pierres & les rochers, ou à celui de la décharge de mouſqueterie, que les militaires appellent *feu roulant*. Ce bruit dura autant de temps, que le météore en avoit mis dans ſon apparition, & parut finir dans la même direction que celui-ci étoit parti.

M. Elie Staple a vu diſtinctement le globe de feu, au moment de ſa diſparition, faire trois bonds, s'éteindre à chaque bond, & diſparoître entièrement avec le dernier.

Le réſultat de ce phénomène, fut la chute de pierres dans ſix places différentes. Nous ne craignons pas d'aſſurer, que les trois principaux endroits, où les pierres ſont tombées, correſpondent aux trois forts coups, ſemblables à ceux du canon, & aux trois bonds du météore obſervés par Staple.

1°. La chute la plus au nord eut lieu près de la maiſon de M. Burr ; la pierre tomba ſur un rocher de granit ; le bruit qu'elle occaſionna fut très-fort. Une partie fut réduite en pouſſière, & le reſte briſé en petits morceaux, jetés à la diſtance de vingt à trente pieds. Le rocher de granit, à la place du contact, avoit la couleur foncée du plomb. Le morceau le plus grand qui fût reſté, n'excédoit pas, en groſſeur, un œuf d'oie ; il étoit encore tiède lorſque M. Burr le ramaſſa.

2°. A cinq milles plus loin, dans le voiſinage de M. Prince, à Weſton, on entendit un bruit ſemblable à celui d'un corps peſant qui tombe. On vit, dans la baſſe-cour, un grand trou, qui avoit environ douze pouces de diamètre ; on trouva, dans ce trou, à deux pieds de profondeur environ, une maſſe de pierre peſant trente-cinq livres. A peu de diſtance de là, on trouva une ſeconde pierre peſant de ſept à dix livres. A un mille plus loin, on trouva une troiſième pierre peſant treize livres ; enfin, à deux milles de la maiſon de M. Prince, on aperçut un trou de vingt pouces de diamètre ; les bords, couverts de la pouſſière de la pierre, étoient d'une

couleur bleuâtre. A deux pieds de profondeur, dans ce trou, on trouva plusieurs fragmens de pierre, dont la masse pouvoit être estimée de vingt à vingt-cinq livres.

3°. Après la dernière explosion, un bruit, tel que celui d'un tourbillon, se fit entendre à l'est de la maison de M. Elie Séely, & passa au-dessus de son verger, situé sur le penchant de la colline; dans le même instant, brilla au-dessus du verger, un éclair très-vif, qui, décrivant une ligne courbe, parut percer la terre; on sentit une secousse & on entendit un bruit semblable à celui occasionné par la chute d'un corps pesant; à l'endroit de la chute, la terre paroissoit culbutée, & l'on trouva un amas immense de débris d'une énorme pierre.

Des indices évidens d'une violente commotion se présentèrent. Le sommet d'un schiste nuancé, couché auprès de cette pièce de terre, & s'inclinant un peu comme la colline, fut mis en pièces, dans une certaine étendue, par le choc de la pierre, qui reçut aussi une direction encore plus oblique, & s'enfonça à trois pieds de profondeur dans la terre, où elle fit une ouverture de cinq pieds de long sur quatre pieds & demi de large, après avoir lancé à cinquante & cent pieds de distance, d'énormes pièces de gazon, des morceaux de terre & de pierre.

Cette pierre fut brisée en morceaux, dont le plus gros ne l'étoit guère plus que le poing; chacun s'empressa de les ramasser; &, d'après les renseignemens que l'on a pris, sur le nombre & la grosseur des morceaux recueillis, cette masse ne devoit pas peser moins de deux cents livres. Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'au moment où l'on recueillit ces pierres, & qu'on les fit sortir de terre, elles étoient tellement friables, qu'elles pouvoient se diviser sous les doigts; mais, exposées à l'air, elles se durcissoient par degrés.

M. Biot décrit ainsi, la chute de pierres météoriques, qui eut lieu à l'Aigle, le 6 floréal an 11 (26 avril 1803). Le temps étant serein, on aperçut de Caen, Pont-Audemer, & des environs d'Alençon, de Falaise & de Verneuil, un globe enflammé, d'un éclat très-brillant, & qui se mouvoit dans l'atmosphère avec une très-grande rapidité. Quelques instans après, on entendit à l'Aigle, & aux environs de cette ville, dans un arrondissement de plus de trente lieues de rayon, une explosion violente, qui dura cinq ou six minutes. Ce fut d'abord, trois ou quatre coups semblables à des coups de canon, suivis d'une espèce de décharge, qui ressembloit à une fusillade, après quoi, on entendit comme un épouvantable roulement de tambour. L'air étoit tranquille, le ciel serein, à l'exception de quelques nuages, comme on en voit fréquemment.

Ce bruit partoit d'un petit nuage qui avoit la forme d'un rectangle, dont le grand côté étoit dirigé est-ouest. Il parut immobile pendant tout le temps que dura ce phénomène; seulement, les vapeurs qui le composoient, s'écartoient momentanément de différens côtés, par l'effet des explosions successives. Ce nuage se trouva, à peu près, à une demi-lieue au N. N. O. de la ville de l'Aigle. Il étoit très-élevé dans l'atmosphère, car les habitans de deux hameaux, éloignés d'une lieue l'un de l'autre, le virent en même temps au-dessus de leur tête. Dans tout le canton sur lequel ce nuage planoit, on entendit des sifflemens, semblables à ceux d'une pierre lancée par la foudre, & l'on vit, en même temps, tomber une multitude de masses minérales, exactement semblables à celles que l'on a désignées sous le nom de *pierres météoriques.*

L'arrondissement dans lequel les pierres ont été lancées, forme une étendue, elliptique, d'environ deux lieues & demie de long, sur une, à peu près, de large, la plus grande dimension étant dirigée du S. E. au N. O., par une déclinaison d'environ 22 degrés. Cette direction, que le météore a dû suivre, est précisément celle du méridien magnétique; ce qui est un résultat remarquable. Les plus grosses pierres, sont tombées à l'extrémité S. E. du grand axe de l'ellipse; les moyennes, sont tombées au milieu, & les plus petites à l'autre extrémité. Il paroît, par-là, que les plus grosses sont tombées les premières, ce qui est assez naturel. La plus grosse de celles qui sont tombées pèse dix-sept livres & demie; la plus petite, que j'aie vue, pèse environ deux gros. Le nombre de toutes celles qui sont tombées est *certainement au-dessus de* DEUX OU TROIS MILLE.

Ajoutons, qu'avant le coup, les poules eurent peur, les vaches mugissoient, & que les habitans de la campagne furent très-effrayés; que les pierres ont été lancées avec une telle violence, qu'un très-grand nombre sont entrées dans la terre, à un pied de profondeur au moins. L'une des plus grosses pierres, ayant été ramassée aussitôt qu'elle fut tombée, brûla la personne qui la ramassa; plusieurs de ses voisins, qui voulurent en ramasser en même temps, se brûlèrent également.

Ce météore a été observé depuis bien des années. Chladni, a publié un catalogue de plus de cent quatre-vingts pierres tombées du ciel, depuis l'an 1478 avant notre ère, jusqu'à l'an 1818; mais on n'étoit pas bien d'accord sur ce phénomène, on mettoit en question la chute des pierres; on élevoit des doutes sur les détails & même les procès-verbaux les plus authentiques, jusqu'à ce que l'Académie des Sciences, voulant s'assurer de la véracité du phénomène, envoya, en 1803, un de ses membres à l'Aigle, pour s'assurer & vérifier, si le météore que l'on avoit aperçu aux environs de cette ville, le 26 avril, étoit bien produit par une chute de pierres. Les observations, recueillies sur les lieux, ne laissant aucun

doute sur la nature des phénomènes, on commença à y croire, & de nouveaux faits, bien observés, convainquirent entièrement sur la réalité de cette espèce de météore.

Quelque récente que soit, pour nous, la certitude que des *pierres* sont tombées de l'*atmosphère*, les Chinois n'en avoient pas moins, depuis un grand nombre de siècles, la connoissance de ce phénomène; ils désignoient les *uranolites* sous le nom de *sing yun ichhing chi*, étoiles tombantes & changées en pierres : ils les plaçoient parmi les *souï sing*, c'est-à-dire, avec les étoiles tombantes & les globes de feu.

Voici la manière dont leurs auteurs en parlent.

Parfois, les *étoiles tombantes changées en pierres*, n'ont été annoncées par aucun signe particulier. Le ciel étant serein, sans nuage, soit de jour, soit de nuit, on est surpris, tout-à-coup, par un bruit semblable à celui du tonnerre, & qui se fait entendre à plusieurs centaines de *li*, ou dizaines de lieues, & qui accompagne la chute d'un nombre de pierres plus ou moins considérable. Le plus souvent, pourtant, on a observé des globes de feu, qui parcouroient le ciel dans différentes directions, & avec un mouvement plus ou moins rapide. Si le phénomène a lieu pendant la nuit, on observe que la lumière qui en part, éclaire le ciel & la terre, & produit une clarté égale à celle du jour. Au moment, où le globe éclate, on entend un fracas pareil à celui d'une maison qui s'écroule, ou au mugissement d'un bœuf. Le bruit que font les pierres, en tombant, est comparé au bruissement des ailes des oies sauvages. Il tombe une seule pierre, ou deux, ou un plus grand nombre : quelquefois elles tombent comme une pluie : elles sont brûlantes au moment de leur chute, & de couleur noirâtre; mais quelquefois elles sont assez légères. A l'endroit où étoit d'abord le globe, on aperçoit une lueur d'une certaine étendue, qu'on a coutume de comparer à un serpent, & qui subsiste plus ou moins long-temps : le ciel est plus pâle en cet endroit, ou, d'autres fois, il est de couleur rouge, tirant sur le jaune, ou verdâtre, comme des touffes de bambou. Il est tombé des *uranolites* au milieu des camps, dans les villes, dans la capitale; on a remarqué que les animaux en étoient effrayés. Une pierre, ou, pour parler comme les Chinois, une étoile, étant tombée dans le camp de Kao-Tson, en 546, tous les ânes qui y étoient se mirent à braire. Sous Chi-Tsoung, des *tchous* postérieurs, une pierre tomba, avec un grand bruit, près de la capitale : les chevaux & les bœufs s'enfuirent, sans qu'on pût les retenir : on crut, dans la ville, que c'étoit un bruit de tambour; & les tambours du palais y répondoient. Au reste, quoique les *uranolites* soient fréquemment tombés au milieu des lieux habités, on ne cite, non plus qu'en Europe, aucun exemple d'hommes qui en aient été atteints.

Il est difficile de donner une description plus conforme, à celles que nous avons recueillies depuis quinze ans environ, des *uranolites*, qui ont été observés, & dont on nous a transmis les détails.

A ses 180 *uranolites*, tombés depuis l'an 1478 avant notre ère, Chladni ajoute environ trente-six chutes de poussière ou de substances molles, sèches ou humides, également tombées du ciel, & qu'il rapporte à la même cause : ce qui feroit croire, que les *uranolites* pourroient se diviser en fragmens infiniment petits. Il ne faut pas confondre les pluies de poussière rouge, avec la cause de la coloration de la neige, dans un grand nombre de circonstances. *Voyez* NEIGE ROUGE, PLUIE ROUGE.

Nous ne pensons pas, cependant, que l'on puisse assurer que toutes les pluies de poussière, que l'on dit avoir eu lieu, puissent être rapportées aux *uranolites*, car on sait qu'il en existe un grand nombre, qui sont produites par des éruptions volcaniques; d'ailleurs, il seroit difficile de concevoir, que le brisement des masses de pierre, puisse les réduire en poussière assez fine, pour produire des pluies. *Voyez* PLUIES VOLCANIQUES.

Dès que ce phénomène a été reconnu, on a essayé de l'expliquer. On s'est abandonné à des hypothèses plus ou moins absurdes, plus ou moins probables : les uns l'ont regardé comme ayant la même origne que les aurores boréales. Vassali-Eaudi, comme le produit de la matière électrique, passant d'un lieu de l'atmosphère, qui en est surchargé, dans un autre lieu qui en contient moins. Les autres hypothèses peuvent être rapportées à quatre principales : 1°. Ferret, Gassendi, Muschenbroeck, Bertold, Duluc, les regardent comme des produits lancés de la terre par les volcans; 2°. Lemeri, Agricole, Sthal, Groubert, les considèrent comme des substances minérales, fondues par la foudre dans le lieu où on les trouve; 3°. Descartes, Lesser, Goyon-Darzas, Hamilton, Edward King, Salvertent, Patrin, présument que ce sont des concrétions formées dans l'atmosphère; 4°. enfin, Monge, Chladni, MM. Biot, Poisson, Laplace, pensent que ce sont des masses étrangères à notre planète.

1°. On voit souvent, à la suite des éruptions volcaniques, des nuages de cendres volcaniques, transportées à une grande distance; pourquoi des pierres ne seroient-elles pas transportées également? Citons un fait.

A la suite de la description d'une éruption du Vésuve, par le docteur William Hamilton, on rapporte, dans la *Bibliothèque britannique*, tome I, page 404, l'extrait d'une lettre datée de Sienne, le 12 juillet 1794. « Au milieu d'une des plus violentes tempêtes, mêlée de tonnerre, des pierres de poids & de figures différentes, sont tombées à la quantité d'environ une douzaine, aux pieds de quelques personnes. On ne trouve cette espèce

pèce de pierre nulle part dans le territoire de Sienne. Leur chute a eu lieu environ dix-huit heures après la terrible éruption du Vésuve, circonstance qui laisse le choix des difficultés dans la solution de ce phénomène extraordinaire; car, ou ces pierres ont été produites dans cette masse de nuage, si fortement électrisée; ou, ce qui est également incroyable, elles ont été lancées depuis le Vésuve, à la distance de 250 milles au moins. Quelle parabole ont-elles dû décrire en ce cas! Les physiciens d'ici penchent vers la première de ces suppositions. Je desire connoître votre opinion sur ce fait. Ma première objection s'est élevée contre le fait lui-même; mais le nombre de témoins est si considérable, qu'on ne peut se refuser à leur évidence. »

Le comte de Bristol a envoyé, à l'auteur, un morceau d'une des plus grosses de ces pierres, qui pesoit, dans son entier, plus de cinq livres. Le dehors de toutes ces pierres est noirâtre, & portant les caractères d'une vitrification récente; l'intérieur est de couleur grise claire, mêlée de taches noires & de quelques particules brillantes, qu'on dit être des pyrites, autant qu'on peut en juger à l'œil, par la ressemblance; on trouve, sur le Vésuve, des pierres de même nature; si l'on en trouvoit dont la surface fût vitrifiée de même, la question seroit décidée en faveur du Vésuve, à moins qu'on ne prouvât que quelqu'autre volcan, plus voisin du territoire de Sienne, eût fait une éruption en même temps que le Vésuve.

Bien certainement, l'aspect de ces pierres est bien semblable à celles des *uranolites*. Quoique l'intervalle de dix-huit heures, depuis l'éruption du Vésuve, jusqu'au moment de la chute de ces pierres, suffise pour prouver qu'elles ne sortent pas de ce volcan, & qu'elles proviennent d'une chute ordinaire, indépendante de l'éruption du Vésuve, nous n'allons pas moins rapporter ici la réponse, que les auteurs de la *Bibliothèque britannique* font à cette supposition, parce qu'elle répond assez bien à tous les cas où l'on voudroit appliquer cette hypothèse.

Une approximation grossière, tirée des principes de la *Bibliothèque*, fera comprendre qu'une pareille projection doit être considérée comme physiquement impossible.

Supposons que le hasard ait produit, dans la direction de ces pierres, l'angle le plus favorable, qu'on sait être de quarante-cinq degrés environ; l'amplitude de ce jet, étant d'environ quatre-vingts lieues, le sommet de la parabole seroit élevé de vingt lieues au-dessus de la surface moyenne de la terre, & la vitesse initiale du projectile, capable de décrire cette courbe, devroit être, abstraction faite de la résistance de l'air, d'à peu près 1000 toises par seconde, vitesse qui surpasse environ neuf fois celle d'un boulet de canon.

Mais ce n'est pas là toute la difficulté; car, d'après les expériences de Robins, ce boulet éprouve, à la sortie de la pièce, une résistance égale à environ vingt fois son poids, soit 480 livres pour un boulet de 24. Or, d'après les mêmes expériences, cette résistance qui, jusqu'aux limites d'environ 200 toises par seconde, s'accroît déjà dans le rapport des carrés des vitesses, augmente au-delà de ce terme, dans une proportion beaucoup plus grande, & qui paroît excéder celle du cube de ces mêmes vitesses. Supposons cet accroissement de résistance, seulement dans le rapport des cubes, & donnons à la pierre lancée les dimensions d'un boulet de 24 livres; elle auroit dû éprouver, de la part de l'air, une résistance 729 fois plus grande que celle qu'éprouve le boulet de canon; c'est-à-dire, équivalente à un poids de 349920 livres! Peut-on admettre, raisonnablement, qu'une petite pierre, lancée par la large bouche d'un volcan, soit placée de manière à acquérir une force de projection, capable de vaincre une pareille résistance? On dira peut-être que le boulet qui rencontre, au sortir de la pièce, l'air tranquille, doit éprouver de sa part beaucoup plus de résistance que n'en éprouve la pierre, qui sort dans une masse de fluide, déjà en mouvement dans le même sens; mais si, d'un côté, nous négligeons cette considération, de l'autre, nous en avons négligé une dans la comparaison de la pierre au boulet, qui doit au moins la compenser; c'est la différence de densité des deux projectiles. Celle de la pierre est environ trois fois moindre que celle du boulet, en sorte, qu'à vitesse égale, elle auroit trois fois moins de force pour vaincre la résistance de l'air.

Cependant, l'illustre géomètre Lagrange ne paroîtroit pas éloigné d'admettre l'opinion de la formation des *uranolites*, par des éruptions de volcans terrestres.

Dans un Mémoire, sur l'origine des comètes, imprimé dans le *Journal de Physique*, tome I, année 1812, page 228, il dit: « L'hypothèse d'Olbers, que les astéroïdes Cerès, Pallas, Junon, Vesta, sont formés des fragmens d'une plus grosse planète, toute extraordinaire qu'elle paroisse, n'est cependant pas dénuée de vraisemblance. Ceux qui, comme Saussure, Dolomieu, & quelques autres, ont fait des observations & des recherches approfondies sur la structure des montagnes, ne peuvent s'empêcher de reconnoître que la terre a subi de grandes catastrophes, & que les couches qui en forment comme l'écorce, ont dû être soulevées, brisées, & déplacées par l'action d'un feu intérieur, ou d'autres fluides électriques renfermés dans le globe; il est même possible que de très-grands morceaux en aient été détachés & lancés au loin, & soient devenus des *uranolites*, en roulant autour de la terre & en éclatant de nouveau au moment de leur chute. »

On pourroit supposer que les *uranolites* sont lancés, principalement, par des volcans situés dans les régions polaires, & qui produisent en

même temps les aurores boréales, lesquelles, suivant les observations qu'on trouve dans les *Mémoires de Stockholm*, sont souvent accompagnées de tremblement de terre dans le Nord. Le fer natif est renfermé dans l'intérieur de la terre, où les minéraux peuvent conserver leur état primitif.

Lagrange cherche ensuite à déterminer par le calcul, quelle force de projection ces masses doivent avoir, pour former, soit des petites planètes très-excentriques, qui circulent autour de celle d'où elles sortent, soit des comètes qui se meuvent dans l'espace. Il trouve qu'il n'auroit fallu qu'une explosion capable de produire des vitesses moindres que douze à quinze fois celle d'un boulet, pour en faire des comètes elliptiques ou paraboliques, suivant toutes les dimensions & les directions possibles. Des vitesses plus grandes en auroient fait des comètes hyperboliques, qui auroient disparu après leur première apparition.

2°. Il est possible que l'action de la foudre, fonde des petites masses de pierres; nous avons des exemples de métaux fondus par le tonnerre, dans des habitations sur lesquelles il est tombé; on rencontre sur la surface des rochers, des masses de sable, des traces de fusion occasionnées par la foudre; c'est à l'action de la foudre, que l'on rapporte la formation de ces tubes vitreux, que l'on trouve en Silésie, à Brigg, dans la Seine. *Voyez* Tube vitreux.

Un homme, ayant été tué sous un arbre, dans le parc d'Aylesford, le 3 septembre 1789, le point auquel aboutissoit son bâton, étoit percé d'un trou de cinq pouces de profondeur; ayant creusé à cet endroit, pour y établir une pyramide, on trouva à dix pouces de profondeur, dans la direction du ballon, des traces évidentes de fusion; le terrain étoit quartzeux. Les échantillons avoient la forme de grains agglutinés par une matière vitrifiée qui avoit coulé entr'eux.

Saussure a souvent observé, sur la cime du Mont-Blanc, des gouttes & des bulles noirâtres évidemment vitreuses, de la grosseur d'un grain de chanvre, qui recouvroient des masses d'amphiboles schisteux; ces bulles lui parurent d'autant mieux, devoir être considérées comme des effets de la foudre, qu'il a obtenu un résultat semblable, après avoir fait passer les fortes décharges d'une batterie, à travers un morceau de pierre de corne.

M. Ramon avoit également observé, sur la sommité du pic du Midi, sur le sommet du Mont-Perdu, sur les rochers du Sanadaire, dans le Puy-de-Dôme, de semblables vitrifications; enfin, MM. Humboldt & Bonplan, ont remarqué des traces de fusion semblable, sur le rocher Elfrayle, à l'ouest de la ville de Mexico.

Toutes ces vitrifications sont en petites masses, & toutes portent leur caractère particulier, qui dépend de la nature de la pierre vitrifiable frappée par la foudre; on ne rencontre, dans aucune de ces vitrifications, du fer métallique, des pyrites; tout ce qui les compose, a subi l'effet total de la vitrification. Nous pouvons le dire, il est hors d'exemple de trouver, dans les mêmes lieux, des masses de pierres un peu considérables, qui aient été fondues. D'ailleurs, dans les endroits où l'on rencontre des *uranolites*, on ne remarque pas que la nature du terrain, sur lequel ces pierres se trouvent, aient une composition analogue. Tout porte donc à conclure, que ces pierres viennent de l'atmosphère, & qu'elles n'ont pas été formées sur la place où elles sont déposées.

Ce qui a pu porter à les regarder comme engendrées par la foudre, c'est la lumière & le bruit qui précède la chute des *uranolites*, & le nom de *pierre du tonnerre* que le vulgaire lui a donné.

3°. Deux opinions ont été présentées sur la formation des *uranolites* dans l'atmosphère. Les uns, comme Salberchlay, Bergmann, cherchent à expliquer leur formation par des vapeurs visqueuses, huileuses, terreuses & métalliques, qui se seroient élevées dans l'atmosphère, & qui se seroient ensuite réunies & agglutinées par leur attraction mutuelle, de même que les planètes & les satellites, qui forment notre système planétaire; les autres pensent, que des gaz terreux, métalliques, inflammables, élevés dans l'atmosphère, sont embrasés subitement par une étincelle électrique, & produisent ces masses qui tombent ensuite.

Donnons ici l'opinion de Patrin. Les gaz qui produisent les *globes lumineux* s'échappent du sein de la terre, subitement & en grandes masses, ainsi qu'on en peut juger par le mouvement de trépidation qu'éprouvent les lieux circonvoisins, comme on l'a observé à l'occasion du *globe de feu*, qui a paru à Beauvais, le 1er. octobre 1802, dont l'apparition fut immédiatement précédée d'une secousse de tremblement de terre, & comme on l'a surtout remarqué à Bologne, où le physicien Cicolini nous apprend, que dans l'été de 1801, les *météores lumineux* & les tremblemens de terre ont été très-fréquens.

Ces masses de gaz hétérogènes, lancées dans l'atmosphère, & parvenues à une certaine élévation, la parcourent avec rapidité, & dans une direction à peu près horizontale, de même qu'on voit, dans les mélanges chimiques, certains globules particuliers, qui obeissant à l'action des fluides qui les environnent, les traversent subitement en ligne droite. Ces masses gazeuses, quelque grandes qu'elles soient, ne sont en effet que des globules, relativement à l'immensité du fluide où elles se trouvent plongées.

Dans les régions qu'elles traversent, l'électricité est abondante; elles électrisent donc très-fortement, dans leur course, à la manière des nuages, & trouvent, à chaque pas, une infinité de molécules non électrisées; il se fait, dans toute leur surface, une multitude de petites détonations, qui enflamment successivement les molécules com-

bustibles, dont une partie reste en arrière, & forme la trace lumineuse de ces météores.

Si ces molécules gazeuses ne sont que phosphoriques, comme dans les *étoiles tombantes*, alors il n'y a pas d'autres effets qu'un simple dégagement de lumière; mais si elles sont de nature à pouvoir se combiner en corps solide, le phénomène acquiert plus d'importance. A mesure que les détonations successives ont lieu, la combinaison des molécules gazeuses s'opère; mais, dans l'instant même, où ces nouveaux composés pourroient passer à l'état solide, par la perte de leur calorique, ils sont réduits à l'état de vapeur coërcible, par la portion de calorique qu'ils reçoivent des détonations voisines: cependant, ce calorique se dissipe bientôt, la masse se resserre & quitte la direction horizontale pour prendre celle d'une parabole, qu'elle décrit dans sa chute.

Mais comme, alors, toute cette masse est puissamment électrisée, il y a détonation lorsqu'elle approche de la surface de la terre, ou de quelque nuage non électrisé: & cette détonation n'est plus successive & partielle, comme dans les premiers instans de l'existence du météore: elle est subite & universelle dans toute la masse, à cause du rapprochement de ses molécules. Dans le même instant s'opère la combinaison des substances qui sont encore à l'état de gaz, & la condensation des parties qui sont à l'état de simple vapeur: le tout se réunit par l'effet des attractions mutuelles, & tombe sous la forme de masses solides.

Passons maintenant à l'opinion de Chladni. On a remarqué, dit ce savant, *Annales de Chimie & de Physique*, tome IX, p. 389, que plusieurs *bolides*, après avoir pénétré dans l'atmosphère, en se rapprochant de la terre, s'en éloignoient ensuite & poursuivoient leur route en remontant: que ce mouvement, alternativement montant & descendant, avoit lieu plusieurs fois de suite, comme il arrive à un corps qui ricoche sur une surface.

Au premier abord, ceci paroîtra paradoxal, & moi-même, en lisant autrefois, dans des vieux auteurs, qu'un météore igné, qu'on appeloit *capra saltans*, se mouvoit par bonds, je ne crus pas qu'il fût question de *bolides*, mais d'aurores boréales. J'ai attendu, pour parler de ce mouvement par ricochet, propre à quelques-uns de ces *bolides*, que j'eusse rassemblé un assez grand nombre d'observations choisies, pour que le fait ne me parût plus douteux à moi-même.

Je vais en rapporter plusieurs, par ordre chronologique; je pourrois en augmenter beaucoup le nombre, si je voulois y joindre celles où les ricochets n'ont pas été observés immédiatement, mais pourroient se conclure de la forme serpentante des bandes lumineuses, formées de particules embrasées, que le météore avoit projetées, & qui restoient visibles pendant quelque temps.

Alors, Chladni rapporte quatorze observations, faites de l'an 1649 à l'an 1810; nous nous contenterons de citer celui qui fut vu, à Edimbourg, le 11 septembre 1787, vers les huit heures & demie du soir. Il parut sous la forme d'un globe de feu, plus grand que le soleil. Son mouvement fut d'abord horizontal vers l'orient, à la hauteur de quinze à vingt degrés, puis il s'inclina jusqu'à la rencontre de l'horizon. Alors il se releva & parvint à une hauteur plus grande que la première; il descendit & se releva de nouveau, mais en faisant des ondulations plus petites; enfin, continuant sa route vers l'occident, il disparut derrière un nuage, où il fit explosion.

Nous avons déjà décrit un semblable phénomène, en parlant de l'*uranolite* de Wehston. Chladni explique ainsi ces *uranolites*. La manière dont les corps se meuvent, met en évidence, qu'après avoir frappé l'atmosphère avec une grande vitesse, ils éprouvent une résistance suffisante pour être réfléchis. Il est très-vraisemblable que, sous un très-gros volume, leur masse est très-petite; que c'est un composé de gaz & de matière pulvérulente, très-divisée & très-rare. Ce qui confirme cette opinion, c'est l'effet que produit leur première immersion dans l'atmosphère. Ceux qui ont eu l'occasion d'en être témoins, rapportent, qu'ils ont vu d'abord un large trait lumineux, dans lequel il se formoit, par degrés, des lignes plus brillantes; enfin, il arrivoit un moment, où tout ce qui étoit susceptible de former une matière plus dense, se réunissoit en une masse de feu, qui continuoit de se mouvoir sous la forme d'un globe. Chaque matière de ce genre ne donne pas toujours des *pierres météoriques*; il faut, pour cela, qu'elle ait perdu assez de sa vitesse, pour qu'elle ne puisse plus sortir de l'atmosphère, & que la chaleur produite ne l'ait pas volatilisée en entier.

Qu'il existe dans le météore, ou qu'il s'y forme, par la combustion, des masses assez denses, il en tombera toujours des pierres qui contiendront, non la totalité de ce qui est entré dans l'atmosphère, mais le *caput mortuum* que la combustion a laissé. Tant qu'un de ces météores a la vitesse & la légèreté convenable, il se relève avant d'avoir achevé sa chute, & poursuit sa route; on remarque, dans plusieurs des exemples rapportés, que la lumière du météore diminue quand il descend, & qu'elle augmente lorsqu'il remonte, après s'être débarrassée de beaucoup de fumée & de vapeur.

Il est possible aussi, que les *étoiles tombantes*, qui se meuvent en remontant, soient des corps étrangers à notre globe, qui, après avoir été réfléchis, par l'atmosphère, & y avoir brûlé ou brillé quelques instans, poursuivent leur route dans l'espace. J'avois déjà émis cette opinion dans ma dissertation de 1794, *sur l'origine de la masse de fer, découverte par Pallas*; mais Benzenberg & Brande, ont établi, par des observations correspondantes, & par leurs calculs, que ces étoiles se

meuvent dans toutes les fortes de directions ; que même plusieurs d'entr'elles se meuvent de bas en haut, de manière que, si elles avoient eu primitivement la même direction, elles auroient dû passer au travers de notre globe. Ne pouvant pas, alors, expliquer ce mouvement ascendant, j'abandonnai mon opinion; mais aujourd'hui, qu'on peut regarder la réflexion des *bolides* par l'atmosphère, comme un fait constant, je crois pouvoir l'adopter avec plus de confiance que jamais.

A ces hypothèses, quelques physiciens observent : 1°. qu'à une hauteur telle que celle où se sont fait voir quelques-uns de ces météores, & que l'on a évalués être de quatre à quatre-vingt-cinq lieues, où l'air, s'il en existe, est plusieurs millions de fois plus rare que sur la surface de la terre, il est impossible qu'il se rassemble, soit sous forme de vapeurs, soit sous toute autre forme, une quantité de matière suffisante pour produire des *uranolites* du poids de plusieurs quintaux ; 2°. des substances à l'état de vapeur, sous une pression aussi foible que celle qu'elles doivent éprouver, à la hauteur où l'on aperçoit ce météore, ne pourroient éprouver une inflammation si vive & si durable ; 3°. les matières inflammables aussi raréfiées, ne pourroient brûler avec la lumière vive, & d'une blancheur éblouissante, que l'on remarque dans les *bolides;* 4°. l'explosion des *uranolites* ne fait pas immédiatement leur apparition, comme il arriveroit s'ils étoient formés par des matières inflammables; elle n'a lieu, que lorsqu'ils ont déjà parcouru beaucoup d'espace.

4°. Deux explications ont également été données sur la formation des *uranolites* par des matières étrangères à notre planète; la première, par Lagrange & Chladni ; la seconde par Monge, & MM. de Laplace, Poisson, Biot, &c.

En partant de l'hypothèse imaginée par Olbers, que les quatre nouvelles petites planètes, peuvent avoir été formées par les éclats d'une plus grosse, Lagrange regarde, comme possible, que les *uranolites* doivent leur existence à des fragmens de la terre, qui auront été détachés & lancés au loin par de grandes catastrophes; ces fragmens, roulant autour de la terre, s'éclatent de nouveau, au moment de leur chute, ou comme de petites planètes plus ou moins excentriques, qui circulent autour du soleil, de même que, la comète de 1770, que Lexel & M. Burkard ont reconnue, pour n'être qu'une planète très-excentrique, mais dont la révolution ne seroit que d'environ six ans ; ou enfin, de véritables comètes.

Chladni suppose également, que les *uranolites* étoient originairement de petites masses, se mouvant dans l'intérieur de notre système planétaire, lesquelles, par l'action des forces projectiles & attractives, qui les font mouvoir, continuent d'avancer jusqu'à ce que, arrivant aux limites de la sphère d'activité de la terre, ou de tout autre corps céleste, ces corps soient déterminés à s'y précipiter par l'action de la pesanteur. Leur mouvement d'une rapidité extrême, étant encore accéléré par la force d'attraction de la terre, doit nécessairement, au moyen du frottement des molécules de l'air, exciter, dans une telle masse, un degré de chaleur & d'électricité, capable de la mettre dans un état d'incandescence, & d'y développer beaucoup de vapeurs & de fluide aériforme, qui, augmentant rapidement son volume, doivent finir par les faire crever lorsqu'elles sont distendues excessivement.

Quant à la formation de ces corps, il la rapporte à l'époque de la formation du système planétaire ; il les considère comme des masses qui sont restées isolées, & qui n'ont pu se réunir à aucun des corps célestes, soit à cause de leur éloignement, soit parce que leur mouvement d'impulsion se sera trouvé dans une direction contraire, & suppose qu'ils continuent de se mouvoir dans l'immensité de l'espace, jusqu'à ce qu'ils arrivent assez près d'un corps céleste, pour en être attiré & y tomber, en occasionnant des météores semblables à ceux des *uranolites.*

Selon toute apparence, dit Chaldni, les étoiles tombantes ne diffèrent des *uranolites,* qu'en ce que le mouvement rapide, qui est particulier à ces masses, fait passer les premières à une trop grande distance de la terre, pour que son attraction puisse agir sur elles. Elles ne traversent donc que les plus hautes régions de l'atmosphère, & là, ou elles occasionnent un météore électrique instantané, ou bien elles s'enflamment réellement, mais seulement pour quelques instans, la rareté de l'air ne permettant pas que cette inflammation continue, lorsque ces masses s'éloignent encore plus de la terre.

Chaldni a, depuis, abondonné cette opinion, après avoir recueilli un grand nombre d'observations sur le mouvement en ricochet des *uranolites ;* alors il les a regardés comme devant leur origine à une substance gazeuse, ainsi qu'on peut le voir dans l'examen de la troisième hypothèse.

Farey regarde également les *uranolites* & les étoiles tombantes, comme des petits satellites de la terre, soit que ces satellites aient été formés originairement comme la lune, lors de la concentration de l'anneau de l'atmosphère solaire, qui a donné naissance à la terre, soit que ces satellites doivent leur formation à des matières terrestres, lancées par des volcans, comme l'a supposé Lagrange, soit enfin, que ces satellites proviennent de matières lancées par la lune ou par les autres corps célestes.

Cette opinion, dit Chaldni, paroît difficile à soutenir, car la chute des pierres météoriques auroit dû diminuer en nombre, & enfin, se détruire en totalité; cependant, dit ce savant, si on admet qu'une masse soumise à l'attraction de la terre, pût être animée d'un mouvement tel, qu'elle puisse faire un grand nombre de révolutions

avant de tomber, je n'ai plus rien à expliquer.

Il ne nous reste plus qu'à examiner la seconde partie de cette quatrième opinion; les géomètres qui l'ont formée, supposent que les *uranolites* sont des masses lancées de la surface de la lune, par les nombreux volcans qui existent à sa surface, & que l'on a cru y distinguer de la surface de la terre.

Comme la lune & la terre exercent une action attractive, sur tous les corps placés entre ces deux masses, on conçoit qu'il doit exister, sur la droite menée du centre de la terre au centre de la lune, un point sur lequel, les corps qui y seront placés, ne seront pas plus attirés par l'une que par l'autre de ces deux masses. Ainsi, pour qu'un corps lancé par la lune, puisse parvenir sur la surface de la terre, il faut que la force de projection soit assez grande pour que ce corps puisse dépasser cette limite; alors il est attiré par la terre, avec une force plus grande que celle de la lune, & il se porte sur cette planète avec une vitesse accélérée.

Il ne s'agissoit donc que de faire connoître la vitesse initiale pour que ce résultat puisse avoir lieu, afin de juger s'il est possible; c'est ce que plusieurs géomètres ont cherché à déterminer. M. Poisson, par exemple, a trouvé qu'il suffisoit que les corps, lancés de la surface de la lune, aient une vitesse plus grande que de 2147 mètres par seconde décimale, pour que les corps dépassent la limite d'équilibre d'action, & parviennent sur la surface de la terre.

Ainsi, un corps lancé de la surface de la lune vers la terre, avec une vitesse de projection de 2314 mètres par seconde, mettroit environ deux jours & demi pour tomber sur la terre, & sa vitesse, en arrivant dans notre atmosphère, seroit de 9603 mètres par seconde, en faisant abstraction de la résistance de l'air, résistance qui rendroit bientôt ce mouvement uniforme.

Dans ce calcul, on a fait abstraction du mouvement de la lune autour de la terre. Ce mouvement influeroit bien peu sur celui des corps qui seroient jetés de la lune sur la terre; mais en variant la direction du mouvement primitif, on peut augmenter à l'infini, le nombre des chances, pour que le projectile vienne tomber sur la surface de la terre. Admettant ce nouvel élément dans son calcul, M. Poisson a trouvé, qu'avec une vitesse de 2236 mètres par seconde, c'est-à-dire, neuf à dix fois plus grande que celle d'un boulet de canon, il falloit que le projectile fût lancé sous un angle de 11° pour venir tomber sur la surface de la terre, & qu'il y parviendroit en 2,65733 jours.

Ce résultat est un peu moindre que celui qu'a trouvé M. Biot (n°. 48 du *Bulletin des sciences*), parce que la masse de la lune, dont il fait usage, étoit un peu plus forte que celle que M. de Laplace a trouvée, par la discussion approfondie de la théorie de la lune. Un physicien anglais, qui, dans le même temps, émettoit la même opinion sur l'origine des pierres tombées du ciel, a porté à 11000 pieds français, la vitesse de projection nécessaire, pour détacher un corps de la surface de la lune; cette vitesse, presque double de celle qu'ont trouvée MM. Biot & Poisson, vient probablement, de ce qu'il a employé une valeur trop grande pour la masse de la lune; car, on sait que cette masse est beaucoup plus petite que celle qui a été donnée par Newton.

On peut conclure de tout ceci, qu'une communication entre la lune & la terre, est *physiquement possible*, & que cette possibilité doit engager les physiciens à ne pas rejeter cette cause du phénomène, comme on l'avoit fait jusqu'ici, faute de pouvoir la concevoir.

Mais, si les *uranolites* nous viennent de la lune, comment concevoir cette lumière vive & brillante qu'ils font apercevoir? & cette croûte noirâtre & vitrifiée, qui recouvre chaque pierre?

Plusieurs physiciens ont pensé, qu'en traversant l'atmosphère avec une grande vitesse, ces masses s'échauffoient par le frottement de l'air, & qu'elles s'échauffoient au point de devenir incandescentes, & de faire entrer la surface en fusion. Cette surface, violemment échauffée, lorsque l'intérieur l'étoit peu, occasionnoit des augmentations différentes dans les diverses parties de la masse, & un brisement plus ou moins considérable résultoit de ces différens échauffemens, & de la variation dans l'augmentation de volume qui en étoit la suite.

Une question se présente naturellement. S'il y a eu fusion ignée à la surface, cette température, qui a produit cette fusion, a dû s'élever par degrés, & se continuer, même après la fusion; cependant, l'incandescence ne dure qu'un instant; dans plusieurs phénomènes, elle ne dure que quelques secondes: comment se fait-il, que l'incandescence qui produit la lumière, cesse si promptement? D'ailleurs, quelle matière produiroit cette incandescence, dans un composé dont les $\frac{3}{5}$ sont tout en substance terreuse, & dans lequel les substances métalliques restantes, sont à l'état d'oxide? Quelques-uns, à la vérité, contiennent du soufre, mais ce combustible est en si petite proportion!

M. Fleurian de Bellevue, dans un Mémoire sur les pierres météoriques, imprimé dans le *Journal de Physique*, tom. I, pag. 136 & suiv., année 1821, explique l'inflammation à la surface, & la vitrification de la croûte des pierres, en supposant que ces masses sont environnées d'une atmosphère, comme il en existe autour de tous les corps qui forment le système planétaire, & que c'est la combustion de cette atmosphère, qui produit à la fois, la lumière que l'on aperçoit, & la vitrification de la surface.

« Nous allons tâcher de faire voir, dit M. Fleurian de Bellevue, que, dès qu'on admet l'existence d'un corps solide, au milieu d'une atmosphère inflammable, on sera fondé à croire que ce corps étoit froid, non-seulement avant l'inflam-

mation de cette atmosphère, mais encore, quelque temps après qu'elle se sera manifestée à la surface de cette dernière, & qu'ensuite, ce noyau aura éclaté, par l'action d'une chaleur croissante, rapidement, de l'extérieur à l'intérieur du *bolide*.

» Le grand nombre de détonations, leur succession, & la variété des sons qu'elles font entendre, semblent prouver que cette masse, n'a pu éclater en détail, que par cette influence venant du dehors. Si la rupture eût été produite par le développement d'une chaleur interne, il n'y auroit eu, probablement, qu'une seule explosion.

» D'un autre côté, si cette masse, devenue très-chaude, eût éclaté par l'effet du contact subit d'un air très-froid, elle se seroit divisée en fragmens anguleux & irréguliers, dont les formes eussent été fort différentes de celles que montrent nos *météorites*, & qu'indique la théorie dont nous allons parler; enfin, comme nous l'avons dit, ces fragmens n'eussent été vitrifiés, tout au plus, que sur celles de leurs faces qui auroient appartenu à la surface du noyau.

» L'extrême chaleur qui a déterminé les explosions, lui arrivoit donc de la surface extérieure du bolide; on est d'autant plus fondé à le croire, qu'on voit, par les expériences de MM. Davy, Oswal-Sym & Porrett, sur l'inflammation des masses gazeuses, que leur combustion est purement superficielle, & que même, le maximum de la chaleur, existe au dehors de la portion lumineuse. Notre noyau solide pouvoit donc ne recevoir que très-peu de chaleur, dans les premiers momens de l'ignition de son enveloppe gazeuse, & lorsqu'il se trouvoit encore dans les hautes régions; il devoit en ressentir d'autant moins, que, suivant un grand nombre d'observations, les bolides ont quelquefois plus de six cents toises de diamètre, & qu'alors, cette matière gazeuse, n'éprouvant encore que peu ou point de résistance de l'extérieur, devoit affecter la forme sphérique, & que le noyau devoit en occuper le centre.

» Le rayon d'une pareille sphère, étoit sans doute assez grand, pour faire croire que ce noyau pouvoit, quoiqu'entouré de la lumière du feu, n'avoir encore qu'une foible température.

» Mais les bolides se meuvent avec une extrême rapidité; divers observateurs en ont cité, qui parcouroient 300 milles géographiques dans une minute, & notamment celui qu'on vit en Angleterre, le 26 novembre 1758, dont la vitesse étoit cent fois plus grande que celle d'un boulet de canon.

» Ils assurent que leur diamètre augmente, & que leur lumière devient toujours plus vive, à mesure qu'ils approchent de la terre. Leur chaleur augmentoit donc rapidement à mesure qu'ils descendoient, tant par l'effet du frottement, que par le contact de l'oxigène.

» Bientôt, la matière gazeuse du bolide, refoulée dans sa partie inférieure, par la résistance de l'air, devoit s'aplatir d'un côté, s'alonger de l'autre, & prendre des formes bizarres, comme elle en montre fort souvent.

» Quant au noyau, il devoit, progressivement, occuper les parties antérieure & inférieure du bolide, puisque la flamme se rapprochoit de lui. Les dessins que M. Leroy donne, du globe de feu de 1771, nous indiquent cette disposition. Telle devoit être aussi, celle du météore qu'on vit, le 24 juillet 1790, à Juillac & Barbotan, puisqu'il traînoit, après lui, une queue cinq à six fois plus grande que son diamètre.

» Ce noyau devoit aussi, probablement, tourner sur lui-même, quelle que fût sa forme, & présenter, ainsi, chaque particule de sa surface, dans le voisinage du feu le plus actif.

» C'est alors, je pense, que cette masse solide, atteinte par cette extrême chaleur, éclate successivement, d'abord par ses aspérités, si elle n'est pas déjà sphérique; ensuite deux ou trois couches, ou de grandes parties de couches plus ou moins épaisses, s'en détachent avec effort; enfin, le surplus, formant une sorte de noyau, s'en détache à son tour, ou tombe quelquefois dans son entier.

» C'est, du moins, ce que font présumer ces deux, trois ou quatre détonations vibrantes, qui se font entendre, ordinairement, pendant la durée du phénomène, & dont la dernière, qui a lieu plus près de la terre, & dans un milieu plus dense, retentit avec plus de fracas.

» Ces détonations peuvent être l'effet du vide, produit subitement, par la séparation d'un très-grand nombre de parties à la fois, & dans lesquelles les gaz du bolide se précipitent rapidement.

» A la suite de chaque détonation, les fragmens de ces sortes de couches, éprouvent isolément, & en s'avançant vers la flamme, une nouvelle action du feu, qui les fait pétiller & décrépiter, comme beaucoup de minéraux, qu'un feu très-vif fait éclater à plusieurs fois différentes.

» Telle est, probablement, la cause de cette longue série de coups intermédiaires, plus foibles que les détonations, mais plus multipliés, que l'on compare au bruit d'une fusillade, ou à celui qu'on fait en remuant des faisceaux d'armes, & que les Chinois, qui ont beaucoup observé ce phénomène, ont souvent comparé à un mur qui s'écroule.

» Ainsi, les fragmens primitifs, lancés de tous côtés, au travers du bolide, s'échauffent & se brisent d'autant plus, qu'ils approchent davantage de la surface ardente de cette masse gazeuse. C'est là, c'est essentiellement à cette limite, que leurs parties antérieures se détachent successivement, & pour la dernière fois, & que les éclats qui en résultent, sont lancés à travers la flamme, sous plusieurs directions, mais, comme nous allons le voir, presque toujours perpendiculairement à leur nouvelle force, qui, pour l'ordinaire,

eſt convexe, & la plus grande de toutes; enfin, c'eſt dans ce trajet, que les éclats ſont vitrifiés ſur toute leur ſuperficie, par un coup de feu auſſi rapide que violent.

» A l'inſtant même que le produit de la fuſion de leurs faces, devient auſſi liquide, que paroît l'avoir été celui des météorites de Jonzac, ce produit éprouve, de la réſiſtance de l'air voiſin de la flamme, un refoulement, qui fait naître ſa diviſion en ſillons divergens, ſur toutes les faces antérieures, ainſi que des ourlets, des rebords & des filamens, qui ſe replient ſur cette grande face.

» Finalement, le contact d'un air glacial, dans lequel ces éclats pénètrent l'inſtant d'après, & avant d'avoir tourné ſur eux-mêmes, fixe les produits de cette vitrification dans l'état où nous les voyons.

» Ainſi, la dernière portion des fragmens primitifs, reſtés ou repouſſés en arrière, & les débris des bords des éclats, ſeroient preſque les ſeules parties qui ont pu éprouver un mouvement de rotation, & dont l'écorce n'affecteroit, en conſéquence, aucune diſpoſition ſpéciale.

» La figure 1253, peut donner une idée de cette formation des météorites, telle que nous la concevons; elle repréſente la coupe d'un fragment primitif, provenant de l'une des grandes couches arrachées au noyau, lors des plus fortes détonations, & lorſque ce fragment s'approche de la ſurface enflammée du bolide.

» ABCD eſt le fragment primitif, duquel ſe détachent les principaux éclats ADC.

» A', D', C', ſont les mêmes éclats ſéparés, qui, de même que les ſuivans, ſe détachent pendant la décrépitation.

» FF, HH, les éclats ſecondaires; *ff*, *hh*, les troiſièmes éclats.

» Les lignes ponctuées indiquent les directions initiales qu'ils ont dû ſuivre après leur ſéparation.

» On voit, en général, dans cette figure, que le centre de la baſe de chaque éclat principal, eſt convexe, & que, ſeulement, les parties minces de ces bords *a*, *a*, ſe ſont briſées de diverſes manières, & ſans régularité.

» Le grand nombre d'expériences que nous avons faites, M. Emy & moi, ſur des blocs de différens minéraux, que nous avons expoſés ſubitement à l'action d'un feu très-violent, nous ont donné ces mêmes formes, & viennent ainſi à l'appui de ces conjectures. »

M. Fleurian de Bellevue réſume ainſi ſon Mémoire.

« 1°. Les diſpoſitions que préſente la croûte de nos météorites, paroiſſent prouver que leur ſuperficie a été réduite en fuſion, en traverſant, très-rapidement, la flamme du météore, & qu'elle s'eſt conſolidée ſubitement, à l'état vitreux, au ſortir de cette flamme.

» 2°. Ces diſpoſitions prouvent que le mouvement des météorites étoit ſimple dans les premiers inſtans, c'eſt-à-dire, qu'elles n'ont point tourné ſur elles-mêmes pendant qu'elles ont éprouvé ces deux effets.

» 3°. L'impulſion que chacune a reçue, étoit preſque toujours perpendiculaire à ſa plus grande face.

» 4°. Cette plus grande face eſt preſque toujours plus ou moins convexe.

» 5°. Nos météorites offrent de nouvelles preuves de la préexiſtence d'un noyau ſolide dans les bolides.

» 6°. Ce noyau n'a pu contenir les matières combuſtibles qui ont produit l'inflammation du météore.

» 7°. Il n'a pu être réduit en fuſion, pendant l'apparition du phénomène.

» 8°. La matière gazeuſe qui entoure ce noyau, ſe diſſipe ſans produire aucun réſidu à l'état ſolide. Aucune trace de cette matière ne paroît même exiſter dans la croûte des météorites.

» 9°. Les météorites ſont des fragmens de ce noyau, qui n'ont point été dénaturés, mais ſeulement vitrifiés à leur ſurface.

» 10°. Pluſieurs des formes bizarres que ces fragmens nous préſentent, peuvent ſe rapporter à des forces géométriques déterminées.

» 11°. Ces dernières formes ſont une conſéquence de l'action ſubite d'un feu très-violent, ſuivant une *loi du mouvement du calorique dans les corps ſolides*, découverte par M. Emy, & qu'il va faire connoître.

» 12°. Enfin, il devient chaque jour plus probable, que le noyau du bolide eſt un corps errant dans l'atmoſphère, comme le ſont la plupart des corps céleſtes. »

En réſumant cet article, dans lequel nous avons décrit tous les phénomènes que préſentent, habituellement, les *uranolites*, ainſi que les diverſes hypothèſes, à l'aide deſquelles on a voulu expliquer ce phénomène, on eſt à même de conclure que, ſi le phénomène de la chute des pierres, à travers l'atmoſphère, eſt un fait poſitif, la cauſe de la formation & de la chute de ces pierres météoriques, ne nous eſt pas encore parfaitement connue. La vérité eſt que, ce n'eſt que depuis 1803, que la chute des *uranolites* de l'Aigle nous a donné la certitude de l'exiſtence de ces météores, que l'on s'eſt véritablement occupé d'en connoître la cauſe; ainſi, il ne doit pas nous paroître étonnant que, dans un eſpace de vingt années, cette cauſe ne nous ſoit pas encore bien connue, & cela, ſur un phénomène qui paroît auſſi compliqué. Eſpérons que le voile ſe ſoulevera, & qu'une connoiſſance exacte de la cauſe de ce météore, nous mettra à même d'en découvrir pluſieurs autres.

URANUS; de οὐρανος, *ciel*; ſ. m. Planète que l'on diſtingue difficilement à la vue ſimple, & que

l'on croit placée à la limite de notre système planétaire.

Cette planète se meut comme toutes celles de notre système, d'occident en orient; la durée de sa révolution sidérale est de 30688 jours 71269'. Son mouvement qui a lieu, à fort peu près, dans le plan de l'écliptique, commence à être rétrograde, lorsqu'avant l'opposition, la planète, en se rapprochant du soleil, n'en est plus éloignée que de 115° centigrades de distance du soleil; il finit de l'être, quand, après l'opposition, la planète, en se rapprochant du soleil, n'en est plus éloignée que de 115°. La durée de sa rétrogradation, est d'environ 151 jours, & l'arc de rétrogradation est de 4°.

Observé avec un fort télescope, Herschell découvrit six satellites en mouvement, autour de cette planète, dans des orbes presque circulaires, & perpendiculaires, à peu près, au plan de l'écliptique. *Voyez* SATELLITES.

Les élémens du mouvement elliptique de cette planète sont :

Durée de la révolution sidérale	30688,7126 jours.
Demi-grand axe de l'orbite, ou distance moyenne	19,183 distance de la terre.
Rapport de l'excentricité au demi-grand axe, au commencement de 1801	0,04667
Variation séculaire de ce rapport	0,000025
Longitude moyenne pour le minuit vrai, qui sépare le 31 décembre 1800, & le 1er. janvier 1801, temps moyen, à Paris.	197°5424
Longitude du perihélie, à la même époque	185,9574
Mouvement sidéral & séculaire du périhélie	728",69
Inclinaison de l'orbite à l'écliptique, au commencement de 1801.	0°,8599
Variation séculaire de l'inclinaison à l'écliptique vraie	9",67
Longitude du nœud ascendant, au commencement de 1801	80°,9488
Mouvement sidéral & séculaire du nœud, sur l'écliptique vraie	11104",81

Quant aux autres données, relatives à cette planète, *voyez* HERSCHELL.

En comparant la pesanteur d'un satellite vers sa planète, à la pesanteur de la terre vers le soleil, M. de Laplace a déduit la masse d'*Uranus* de $\frac{1}{19504}$; celle du soleil étant l'unité, & celle de la terre $\frac{1}{337086}$: ainsi, la masse d'*Uranus* est plus de dix-sept fois plus grande que celle de la terre.

Cette masse, moindre que celle de Jupiter, qui n'est que $\frac{1}{1067}$ de celle du soleil, moindre encore que celle de Saturne, qui est $\frac{1}{3534}$, en éprouve une influence. Aussi la planète d'*Uranus*, quoique récemment découverte, offre-t-elle déjà des indices incontestables des perturbations qu'elle éprouve de la part de Jupiter & de Saturne : les lois du mouvement elliptique ne satisfaisant pas exactement à ses positions observées, & pour les représenter, il faut avoir égard à ses perturbations. Leur théorie, par un accord singulier, la place dans les années 1769, 1756, 1690, aux mêmes points du ciel où Lemonnier, Mayer & Flamsteed avoient déterminé la position de trois petites étoiles, que l'on ne retrouve plus aujourd'hui; ce qui ne laisse aucun doute sur l'identité de ces astres avec *Uranus*.

Herschell ayant découvert, en 1781, une petite étoile qui avoit un mouvement, la suivit & s'assura que c'étoit une planète. Il lui donna d'abord le nom de *Georgius Sidus*, en l'honneur du roi d'Angleterre : celui-ci l'encouragea dans ses recherches, en lui procurant les moyens de construire son grand télescope, & lui assurant une pension. Mais, plusieurs astronomes de l'Europe donnèrent à cette planète le nom de son inventeur. Enfin, pour les accorder & se maintenir dans le système de noms des autres planètes, on la nomma *Uranus*, père de Saturne. Comme Saturne étoit père de Jupiter, ce nom lui est resté.

URATE; de οὖρον, *urine*; s. m. Sels formés par la combinaison de l'*acide urique* avec différentes bases.

On donne également ce nom à une substance que l'on emploie comme engrais, & qui provient des dépôts formés par l'urine.

URÉE; même origine que *urate*; s. f. Substance existante dans l'urine, qui donne à ce liquide ses caractères principaux.

Cette substance est gélatiniforme, cristalline, transparente, & d'une odeur âcre & alliacée.

URINE; οὖρον; urina; *urin*; s. f. Humeur excrémentielle, sécrétée par les reins.

Sa couleur est ordinairement jaune, mais elle peut varier du blanc au noir, selon l'état du sujet; son odeur est très-forte, d'une nature particulière, qui varie avec les alimens. Les asperges lui donnent une grande fétidité; la térébenthine lui procure celle de la violette; en la chauffant, son odeur devient aromatique.

Fourcroy & M. Vauquelin l'ont trouvée composée de trente matières différentes, indépendamment de l'eau, qui en fait le véhicule.

Mille parties d'*urine* contiennent, selon M. Berzelius :

Eau

Eau	9,33
Urée	30,10
Sulfate de potasse	3,71
Sulfate de soude	3,16
Phosphate de soude	2,94
Hydrochlorate de soude	4,45
Phosphate d'ammoniaque	1,65
Hydrochlorate d'ammoniaque	1,50
Acide urétique libre; Lactate d'ammoniaque; Matière animale	17,14
Phosphate terreux	1,00
Acide urique	1,00
Mucus de la vessie	0,32
Silice	0,03
Chaux, albumine, gélatine, soufre, &c.	traces.
	1000,20

Pendant long-temps, l'*urine* a été employée comme médicament; les Espagnols en font encore usage contre la vermine & les ulcères; mais elle est, d'ailleurs, peu en usage dans les autres pays.

URIQUE; même origine qu'*urine*; adj. Qui provient de l'urine, qui appartient à l'urine.

Urique (Acide); s. m. Acide cristallin, foible, inodore, insipide, & qui forme un des matériaux de l'urine, & souvent des calculs.

On l'obtient en prenant, ou des dépôts d'*urines* non putréfiées, ou des calculs urinaires jaunâtres. On broie ces substances, & on les traite à chaud, par une dissolution de potasse ou de soude caustique. Après avoir filtré la liqueur, on verse dessus de l'acide muriatique; à l'instant l'*acide urique* se précipite en flocons blancs, qui perdent peu à peu de leur volume, & se transforment en petites paillettes brillantes. On les rassemble sur un filtre, on les lave jusqu'à ce que l'eau ne trouble plus le nitrate d'argent, puis on les dessèche.

Cet acide n'a point encore été analysé; il est sans usage. On lui a d'abord donné le nom d'*acide lithique*.

URNE. Mesure romaine, de capacité, pour les liqueurs.

L'*urne* = 4 *conge* = 48 *hemine* = 15,49 pintes = 14,43 litres.

UROMANCIE; de ουρον, *urine*; μαντεια, *divination*; uromantia; *uromantie*; s. f. Art de deviner les maladies à l'inspection des urines.

Tout porte à croire que les Anciens croyoient à la connoissance des maladies par l'inspection des urines; ce qu'il y a de positif, c'est que les urines d'un même individu changent avec son état, sa situation, sa santé. On peut bien, à l'aspect des urines, observées journellement, entrevoir quelque variation dans l'état de l'individu (*voyez* Uroscopie); mais il est impossible, sur l'état présent des urines, de juger de l'état passé & de l'état à venir des sujets.

Cependant, les *uromantes* voient tout dans les urines, maladies présentes, maladies à venir, dérangemens aigus, chroniques, viscères altérés, tissus lésés, que le siége en soit dans la tête, dans la poitrine, dans le ventre, & rien n'échappe à leur puissance divinatrice; mais, pour cela, ils commencent d'abord par se procurer des renseignemens sur ceux qui vont les consulter, soit directs, soit indirects, en plaçant les consultans dans une pièce située de manière qu'ils puissent entendre leur conversation. Des affidés, des compères, vont causer avec eux pour instruire l'*uromante*. S'ils ne peuvent acquérir aucune donnée par ces moyens, leur consultation est ambiguë, & peut s'appliquer à tous les sexes, tous les âges & tous les états de santé ou de maladie. *Voyez* Divination, Charlatans.

UROSCOPIE; de ουρον, *urine*; σκοπεω, *je vois*; uroscopia; s. f. Examen des urines pour reconnoître les variations qu'elles présentent, & les comparer avec celles du sujet.

Il existe cette différence entre l'*uroscopie* & l'*uromancie*, en ce que, par cette dernière, on inspecte les urines pour en déduire des conjectures probables sur l'état actuel de la maladie, lesquelles, combinées avec les autres phénomènes morbifiques, servent à établir le *diagnostic*; tandis que, dans la dernière, on prétend juger de l'état passé, présent & à venir d'un malade que l'on ne connoît pas, & dont on ignore la position.

USINE; s. f. Vieux mot français, qui signifie manière de vivre, genre de vivre.

Usine; se dit maintenant des établissemens de forges, de verrerie, des moulins & de l'ensemble de toutes les machines.

USTION; *de* urere, *brûler*; s. f. Action de brûler.

C'est une opération qui consiste à calciner certaines substances, pour les réduire en cendres & en tirer les sels: on les dessèche pour les réduire en poudre.

C'est encore, en *chirurgie*, l'emploi de corps incandescens, tels que le rouge, le charbon ardent, le moxa, &c., avec lesquels on brûle tout le bord des plaies. *Voyez* Cautère, Moxa, Brulure.

USTULLATION; *diminutif* d'urere, *brûler*; ustulo; s. f. Action de faire griller ou rôtir une substance humide, dans le dessein de la dessécher.

UT. La première des six syllabes de la gamme de l'Aretin, laquelle répond à la lettre C.

Par la méthode de transposition, on appelle toujours *ut*, la tonique des modes majeurs, & la médiante des modes mineurs. *Voyez* GAMME, TRANSPOSITION.

Les Italiens trouvent cette syllabe *ut* trop lourde; ils lui substituent, en solfiant, la syllabe *do*.

S'il en faut croire M. Poinsinet de Sivry, les noms de la gamme, *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, viendroient des noms des dieux de l'antiquité.

Ainsi UT, vient de *theut* ou *theutates* des Celtes, ou de *thout*, des Egyptiens, qui répond à *Saturne*.

RE, viendroit d'*ares*, qui répond à *Mars*.

MI, d'*og-mi*, qui désigne *Mercure*.

FA, de *fa*, mot arabe, qui signifie *bouche*, entrée; & par extension, *Vénus*, qui est l'entrée de la vie.

SOL, est le *soleil*.

LA, répond à la *lune*; la étant l'article par excellence chez les Celtes, & la lune le seul grand astre de la nuit, du moins à nos yeux, comme le sol, le seul grand astre du jour.

Quant au SI, on sait que cette note est moderne; que l'Aretin n'en faisoit pas usage, & qu'elle a été introduite, soit par *Nivers*, *Lemaître*, *Vander Putten*; Ericius Dupuis dit, que les uns nomment cette syllabe *ci*; d'autres *di*; d'autres *ni*; d'autres *si*; d'autres *za*, &c.

Quelle que soit l'opinion que l'on puisse avoir sur la cause de la dénomination des six premières syllabes de la gamme, on ne peut disconvenir que cette dernière peut en valoir une autre.

UTRICULAIRE; *d'*utricularius, *petite outre*; s. m. Celui qui joue de la cornemuse.

UVÉE; *de* uva, *grain de raisin*; s. f. Membrane située dans le globe de l'œil, entre la sclérotique & la rétine. *Voyez* CHOROÏDE.

Ce nom d'*uvée* lui a été donné à cause de sa couleur noire, analogue au raisin de vigne.



V; vingt-deuxième lettre de l'alphabet, & la dix-ſeptième des conſonnes.

V, en *muſique*, ſert à indiquer les parties du violon; & lorſqu'il eſt double V V, il marque que le premier & le ſecond ſont à l'uniſſon.

VACCIN; *de* vacca, *vache;* ſ. m. Subſtance liquide, *virus*, que l'on retire de puſtules qui ſe forment ſur le pis des vaches, à l'aide duquel on inocule une petite vérole bénigne, qui préſerve de la petite vérole naturelle.

Cette ſubſtance eſt de nature alcaline; elle paroît être compoſée d'eau & d'albumine; elle s'oxide par l'oxigène de l'air; l'acide carbonique la neutraliſe; une chaleur forte la décompoſe: expoſée à l'action de l'air, à une chaleur ordinaire, elle ſubit une décompoſition totale; enfin, elle ſe comporte, à peu près, comme la matière des hydriates.

De ces conſidérations, il réſulte, qu'il faut prendre beaucoup de précautions, & principalement l'abriter du contact de l'air, pour conſerver le *vaccin*.

Introduit ſous la peau, à l'aide d'une légère inciſion, le *vaccin* donne naiſſance à une maladie cutanée, analogue à la petite vérole; mais ce qu'il y a de remarquable, c'eſt qu'il produit, ſur la peau, un effet ſemblable à la petite vérole, c'eſt-à-dire, qu'il diſpoſe cette partie du corps humain, à ne plus être ſuſceptible de cette maladie cutanée, & qu'il en devient un préſervatif.

Exiſteroit-il, dans la peau humaine, une prédiſpoſition à prendre la maladie cutanée, connue ſous le nom de *petite vérole?* & cette maladie elle-même, ainſi que le *vaccin*, détruiroient-ils cette prédiſpoſition? C'eſt une queſtion que les phyſiologiſtes ſont plus en état de diſcuter que nous.

VAGUE; *de* vagus, *errant*, *incertain;* adject. Qui erre çà & là, qui n'a rien de fixe, de conſtant.

Vague; du ſaxon *wæge;* ſ. f. Grandes ondes que forme la mer lorſqu'elle eſt fortement agitée par les vents.

Ces *vagues* ſont formées par l'action du vent ſur la ſurface de l'eau. Elles ſont, toutes choſes égales, d'autant plus fortes que la ſurface de l'eau eſt plus conſidérable. Sur de petites étendues d'eau, elles ſont à peine ſenſibles. Lorſque l'action du vent eſt forte & long-temps continuée, on voit, ſur la ſurface de la mer, des *vagues* d'une grande élévation.

Après la ceſſation du vent, les *vagues* continuent encore de paroître pendant un temps plus ou moins long; la viteſſe acquiſe, par l'eau, diminue peu à peu, & les *vagues* ceſſent.

Si, à un vent fort & violent, ſuccède un calme, les *vagues*, quelque fortes qu'elles ſoient, ont leur ſurface liſſe; ſi un vent plus ou moins fort ſuccède au calme, des *vagues* nouvelles ſe forment ſur la ſurface des *vagues* anciennes; elles ne produiſent d'abord que des rides légères, ſi le vent eſt foible; elles augmentent, ſi le vent devient plus fort.

En mer, on donne aux *vagues* le nom de *lames*. On remarque, que ces lames ſont d'autant plus longues que la mer a plus d'étendue. La mer du Sud, a des lames très-longues; celles de la Mer-Noire, ſont bruſques & courtes.

Un phénomène aſſez remarquable, eſt l'effet de l'huile ſur les *vagues*. Cette huile s'étend ſur la ſurface de l'eau, diminue & détruit même leur effet. Ce phénomène eſt connu depuis long-temps. Les bâtimens pêcheurs, ſe preſervent de l'action des *vagues*, par l'effet de l'huile qu'ils verſent dans la mer; l'huile paroît agir, dans cette circonſtance, à peu près comme les lames de liége, avec leſquelles on recouvre les ſeaux pleins d'eau, que l'on tranſporte. *Voyez* Huile sur la surface de l'eau.

Les marins établiſſent une différence entre *lames*, *flots* & *houles*.

Ils donnent le nom de *lames*, aux *vagues* en général. Les lames peuvent être longues ou courtes, ſe mouvoir avec le vent, ou contre le vent. Les lames longues viennent de loin; elles ſe ſuccèdent à diſtances égales, & ne ſe briſent point; les lames courtes ſe ſuccèdent de près à près, & ſe briſent ſouvent les unes ſur les autres. Les premières ſont formées par un vent continué avec la même force; les ſecondes par des vents qui ſe ſuccèdent, & engendrent des lames ſur d'autres lames qui exiſtoient déjà; enfin, les lames vont contre le vent, quand celui qui les a formées change, & vient d'une direction oppoſée, pendant le temps que les premières ſe continuent: celles-ci ſont les plus dangereuſes.

On a donné le nom de *houles*, aux *vagues* d'une mer agitée, que l'impetuoſité des vents pouſſe, les unes ſur les autres, dans la même direction, ou dans des directions différentes, ſans les faire défiler.

Enfin, on donne le nom d'*ondes*, aux lames de la mer, lorſqu'elles ſont longues & unies ſans ſe briſer.

VAISSEAU; vas; *gefafs;* f. m. Vafe ou conduit qui contient des liquides.

Vaisseau, dans la *marine*, eft un bateau, un bâtiment à poupe carrée, portant trois mâts, avec un beaupré.

On diftingue les *vaiffeaux* felon leur deftination: en *vaiffeaux marchands* & *vaiffeaux de guerre*, & ces derniers, felon leur force, en quatre rangs. Les *vaiffeaux* à trois ponts, portant 120 canons, occupent le premier rang; ceux de 50 à 60 canons, le quatrième rang: les frégates font au cinquième rang.

Vaisseau, en *aftronomie*, eft une conftellation. *Voyez* Navire.

Vaisseaux absorbans. Petits conduits, qui fe prolongent jufqu'à la furface des corps qui les contiennent, & qui abforbent les liquides, ou les gaz, avec lefquels ils font en contact.

Vaisseau culinaire. Vafe deftiné à préparer les alimens, & dont on fait ufage dans les cuifines.

VALVULE; *de* valvæ, *porte;* valvula; f. fém. Petite porte.

On donne, en *mécanique*, le nom de *valvule* aux foupapes, aux petites portes qui s'ouvrent & fe ferment dans les tuyaux de pompes, pour afpirer ou fouler les fluides qu'elles élèvent. *Voyez* Soupape.

VANDERMONDE, géomètre & phyficien, né à Paris, en 1735, & mort à Paris, le 1er. janvier 1796.

Doué d'un foible tempérament en naiffant, *Vandermonde* fut élevé avec le plus grand foin. Ses parens lui choifirent une nourrice muficienne, afin de lui faire exercer la voix lorfqu'il put articuler des fons, &, par ce moyen, fortifier fes poumons & fa poitrine.

Jouiffant d'une fortune très-médiocre, dont il fut fe contenter, *Vandermonde* cherchoit tous les moyens d'acquérir des connoiffances. Il fréquentoit, & il étoit admis dans la fociété des hommes les plus célèbres de cette époque; les d'Alembert, les Diderot, &c., qui apprécioient fon intelligence & fa capacité.

Vandermonde fit, en 1765, la connoiffance du célèbre géomètre Fontaine; il s'attacha à ce favant fexagénaire, & crut affurer fon bonheur, en fe livrant à une affection que les glaces de l'âge ne pouvoient éteindre. Pour fe livrer plus entièrement à l'amitié, il fe décida à étudier les mathématiques, fous la direction de ce vieillard.

Tourmenté du defir de s'inftruire, *Vandermonde* fe livroit, avec abandon, à l'étude de toutes les fciences exactes.

N'étudiant à la fois qu'une branche de connoiffance, il pourfuivoit fon étude, jufqu'à ce qu'il fût arrivé au point le plus haut où l'on étoit parvenu; alors, il cherchoit à réfoudre quelques problèmes d'un ordre plus élevé, & abandonnoit enfuite fon étude pour fe livrer à une autre.

Ses amis le follicitant de fe mettre en état d'être admis, parmi les membres de l'Académie des fciences, & defirant remplir leur defir, *Vandermonde*, indécis fur la partie dans laquelle il pouvoit fe préfenter, les confulta. Une place dans la fection de géométrie étant venue à vaquer, en 1771, ce favant fe livra avec ardeur à l'étude de cette fcience, lut un travail fur la réfolution des équations, & fut reçu dans cette fociété favante. Plufieurs autres ouvrages fur la géométrie fuivirent ce premier: tels que des *Recherches analytiques fur les irrationnelles d'une nouvelle efpèce;* un travail *fur les éliminations des inconnus*, &c.

Entraîné par fon premier penchant pour la mufique, *Vandermonde* s'occupa de l'étude de cet art. Bientôt il crut remarquer que la mufique avoit, pour lois fondamentales, deux règles générales: 1°. la fucceffion des accords; 2°. l'arrangement des parties qui doit régir toute l'harmonie. Pour connoître & déterminer ces deux lois, ce favant fe procura les chefs-d'œuvre des muficiens les plus célèbres; il les analyfa, les décompofa, & chercha à déterminer les lois, inconnues pour eux, que leur génie avoit fuivies. Il en fixa ainfi une, déduite de leurs meilleurs ouvrages, & crut avoir trouvé les moyens de conftruire un inftrument, à l'aide duquel, on pouvoit toujours exécuter de bonne mufique.

Avant de s'occuper de la conftruction de cet inftrument, il voulut effayer l'effet que fes principes pouvoient produire, fur des géomètres, qui n'avoient aucune connoiffance de mufique. L'auteur de cet article fut un de ceux qu'il choifit pour fon effai, & après fept heures de leçons, prifes en fept jours confécutifs, l'élève parvint à compofer, à l'aide du calcul, des airs que les plus célèbres muficiens auroient avoués. Ce mode a été expofé par *Vandermonde*, dans deux féances publiques de l'Académie des fciences, l'une en 1788, & l'autre en 1790.

Dans l'examen de fes deux Mémoires fur la mufique, les juges fe divifèrent. Les géomètres trouvèrent qu'ils étoient trop forts en mufique, & les muficiens trop forts en mathématique. Son ouvrage obtint cependant les fuffrages de trois hommes, fameux à cette époque: Gluck, Philidor & Piccini.

Ne trouvant plus dans la mufique de quoi exercer fon génie actif, *Vandermonde* abandonna cet art pour fe livrer à la phyfique. Il fe lia intimement avec Lavoifier, Monge & Berthollet, principalement avec les deux derniers; de manière à faire donner, à leur union, le nom des *trois inféparables*. Il s'occupa avec eux, à des recherches

ſur les gaz & ſur différens objets C'eſt de cette réunion, qu'eſt ſortie cette belle découverte ſur la cauſe de la différence qui exiſte entre la fonte, le fer & l'acier.

M. de Senovert, cauſant un jour avec *Vandermonde*, ſur l'*Economie politique* de Stewart, qu'il venoit de traduire de l'anglais, cette nouvelle branche de connoiſſance excita ſa curioſité; il ſe procura les ouvrages les plus célèbres qui en traitoient, & ſe mit à étudier avec ſon zèle & ſon intelligence ordinaires. Bientôt, arrivé au point le plus élevé, il ſe plaiſoit à ſe faire admettre dans les ſociétés des hommes, qui jouiſſoient de la plus haute réputation dans ces ſortes de connoiſſances, & diſcutoit avec eux ſur diverſes parties d'économie politique : ſe laiſſant entraîner à l'ardeur qui le dominoit, il s'élevoit au-deſſus de ce que ceux-ci avoient pu apprendre ; il leur préſentoit des réſultats qui leur ſembloient abſurdes ; mais bientôt, reprenant avec eux les théorèmes où ils étoient parvenus, il leur démontroit, que ce qu'il avançoit, n'étoit qu'une conſéquence rigoureuſe de ce qu'ils ſavoient eux-mêmes. Auſſi, dès que l'on forma l'Ecole normale, *Vandermonde* fut-il chargé d'y expoſer les principes de l'économie politique.

Un génie auſſi actif que celui de *Vandermonde*, ne pouvoit ſe diſpenſer d'étudier & de connoître tous les reſſorts de la révolution. Pour y parvenir, il ſe fit admettre dans toutes les ſociétés qui exiſtoient, afin d'y étudier les hommes qui y jouoient des rôles. Simple obſervateur, on ne l'a vu, dans aucune circonſtance, prendre une part active au bien ou au mal qui ſe faiſoit. Il lui ſuffiſoit d'obſerver les effets, & d'en déduire les cauſes : auſſi, perſonne n'auroit il été plus propre à écrire l'hiſtoire de cette époque, trop fameuſe & trop célèbre.

Nommé, à la mort de Vaucanſon, conſervateur du beau cabinet que cet illuſtre mécanicien laiſſoit à la France, *Vandermonde* s'occupa de le rendre utile aux arts & aux manufactures. Regardant ce premier dépôt, d'un homme de génie, comme le commencement d'une collection précieuſe, il chercha à y réunir, à y raſſembler les modèles de toutes les machines anciennes & nouvelles, qui pouvoient contribuer à l'amélioration des manufactures & des arts. Il avoit établi des correſpondances avec les hommes les plus célèbres de l'Europe. Des ouvriers exécutoient, chez lui, les modèles de toutes les machines utiles qu'il ne pouvoit ſe procurer. C'eſt ainſi qu'il fonda ce Conſervatoire des arts & manufactures, que l'on a enſuite tranſporté à l'abbaye Saint-Martin.

Obligé, comme tous les fonctionnaires publics, de recevoir en aſſignats ſon traitement de conſervateur, qui ne lui étoit même pas exactement payé, ayant ſacrifié toute ſa fortune à la formation du dépôt qui lui étoit confié, ne pouvant ſubſiſter avec les aſſignats qu'on lui donnoit, trop fier pour demander ce qui lui étoit dû, *Vandermonde* ſe laiſſa mourir d'inanition, au milieu du dépôt de ſa gloire.

Il ne reſte de *Vandermonde* que quelques écrits, qui ont été imprimés dans les Recueils de l'Académie royale des ſciences, & qui ſont loin de le faire apprécier. Trop deſireux de s'inſtruire, ayant une imagination trop ardente pour ſe fixer ſur un objet, ſon génie s'eſt promené ſur une multitude de connoiſſances, & ne s'eſt arrêté ſur aucune : il n'a donc pu laiſſer, après lui, cette grande réputation qu'il méritoit. *Vandermonde* n'étoit bien connu que des hommes qui vivoient avec lui ; ſa mémoire leur eſt chère & précieuſe, & ne s'éteindra qu'avec leur vie. A leur mort, il ne reſtera plus rien d'un homme auſſi extraordinaire.

VANNE ; du latin barbare *benna ;* cataracta ; *ſchutz brett ;* ſ. f. Gros ventaux de bois de chêne, qu'on hauſſe ou qu'on baiſſe dans des couliſſes, pour lâcher ou retenir les eaux d'une écluſe, d'un étang, d'un canal.

Dans les uſines, la *vanne* a pour objet de faire varier la quantité d'eau qui doit arriver ſur les roues, afin de les faire mouvoir avec plus ou moins de viteſſe.

Elles ſe compoſent, alors, d'une ouverture verticale, pratiquée entre deux poteaux, & qui ſe ferme avec une porte, à laquelle on donne le nom de *pale*. Cette *pale* ſe ſoulève verticalement, par le moyen d'un levier à baſcule, dont l'une des extrémités eſt attachée au-deſſus de la *pale*, tandis que l'autre ſe prolonge dans l'intérieur de l'uſine. On peut donc, de cet intérieur, élever plus ou moins la *pale*, faire varier l'ouverture par laquelle l'eau doit ſortir, & modifier ainſi la quantité qui doit tomber ſur la roue. Cette porte doit, en conſéquence, couler librement dans les rainures qui la retiennent, afin de pouvoir retomber, par ſon propre poids, & fermer l'ouverture, lorſqu'on ceſſe de peſer ſur l'extrémité du levier qui la ſoulève & ſe prolonge dans l'uſine.

Comme une forte colonne d'eau pèſe contre la *pale* des *vannes* des étangs, & de toutes les grandes retenues d'eau, on eſt ſouvent obligé de ſe ſervir de vis pour ouvrir ou fermer les *vannes*, c'eſt-à-dire, pour lever & abaiſſer les *pales*.

On appelle encore *vannes*, les deux cloiſons d'ais, ſoutenues d'une foule de pieux dans un batardeau.

VAPEUR ; *de* vaporare, *s'exhaler ;* vapor ; *dampf ;* ſ. f. Particules de matières ſolides ou liquides, très-déliées, qui, abandonnant leurs maſſes, s'exhalent ſous forme de fluide élaſtique.

Il exiſte cette différence entre les *vapeurs* & les gaz, que ces derniers conſervent toujours leur état de fluide aériforme, quelle que ſoit la diminution

de température & la pression que nous puissions leur faire éprouver, tandis que les premiers redeviennent liquides ou solides, lorsque leur température est parvenue au degré convenable.

Pour faire passer une substance, de l'état de solide ou de liquide, à l'état de *vapeur*, il suffit de la chauffer; lorsque la substance est solide, elle se liquéfie d'abord, puis elle se transforme en *vapeur*. Quelques substances, comme le camphre, passent à l'état de *vapeur* par le seul contact avec l'air; la glace, la neige, & d'autres substances solides se transforment en *vapeur*, sans qu'on aperçoive le passage de l'état solide à l'état liquide.

Les *vapeurs* des liquides peuvent se former à toute température; il suffit de les exposer dans un espace vide, pour qu'ils se vaporisent & remplissent l'espace; mais la quantité de *vapeurs* qui s'y rassemblent, varie avec la température; plus celle-ci est élevée, plus la quantité de *vapeurs* est considérable.

En se formant & en s'élevant dans l'espace, les *vapeurs* exercent une pression contre les parois du vase qui les contient; cette pression est d'autant plus grande, que la quantité de *vapeurs* est plus considérable, par conséquent, que la température est plus grande.

Des expériences ont été faites pour déterminer l'élasticité & la pression de la *vapeur d'eau*, & de la *vapeur d'alcool*, sur les parois des vases qui les contiennent, & cela, relativement à leur température. A 0 de degré du thermomètre de Réaumur, la force de la *vapeur* d'eau, correspond à la pression d'une colonne de mercure de 0,18762 pouces; à 80 degrés du même thermomètre, à 28°,158 (*voyez* Eau bouillante), & à 110 degrés, 98 p., l'alcool à 80 deg. supporte la pression d'une colonne de 63 pouces de mercure.

Non-seulement les liquides se forment en *vapeurs* pour s'élever dans le vide, mais ils se vaporisent également dans un gaz sec. La quantité de *vapeurs* qui s'y répand, & la pression qu'elles y supportent, est la même que dans le vide. En plaçant un liquide dans un manomètre rempli d'un gaz sec, on voit aussitôt sa force élastique, augmenter de toute la quantité que la *vapeur* du liquide auroit eue, dans le vide, à la même température. *Voyez* Manomètre.

Dans l'air de l'atmosphère, tous les liquides entrent en ébullition, & se vaporisent entièrement, à une température qui dépend de leur pression. L'eau bout à 80 degrés du thermomètre de Réaumur, sous une pression de 28 pouces de mercure. L'alcool entre en ébullition à cette pression, à une température de 64 degrés. Tous les autres liquides entrent en ébullition à une autre température (*voyez* Ebullition), & à ces températures de l'ébullition, puisqu'ils supportent la même pression, ils exercent la même force élastique Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'à partir de ce degré d'ébullition, à une pression constante, si on élève ou l'on abaisse la température de toutes les *vapeurs*, d'un même nombre de degrés, elles supportent toutes également la même pression.

Ainsi, le mercure, sous une pression de 28 pouces de ce liquide, entre en ébullition à 279°,11 du thermomètre de Réaumur. A 80 deg. au-dessous, c'est-à-dire, à 199,11°, la *vapeur* ne supporte qu'une pression de 0,18762 p., qui est celle que supporte la *vapeur* de l'eau à la glace; à 80 degrés au-dessous, c'est-à-dire, 119,11°, la pression que la *vapeur* supportera est infiniment plus petite; enfin, à la température ordinaire de 28 à 30 degrés, cette pression doit être encore infiniment moindre; elle peut même être regardée comme nulle. C'est donc là, un des avantages inappréciables du mercure, employé dans les baromètres, que les *vapeurs* de ce liquide, n'exercent pas de pression sensible sur la colonne de mercure, & ne contribuent à produire aucune variation. Il n'y a donc de crainte à courir, sur les variations dans la hauteur de la colone de mercure, dans les changemens de température, que pour l'air ou tout autre liquide qui auroit pu s'introduire dans le tube.

C'est à M. Dalton que nous devons cette découverte importante, que l'élasticité de la *vapeur*, de tout autre liquide que l'eau, est précisément la même, à une distance égale du terme d'ébullition qui lui est propre. Si cette loi étoit vraie, il en résulteroit que nous aurions le moyen d'évaluer l'élasticité de la *vapeur* de tous les liquides, à quelque température que ce soit, pourvu que le terme de leur ébullition soit connu; car, il ne s'agit que de trouver la distance à ce point, de la température de la *vapeur* dont on cherche l'élasticité, &, par suite, on pourroit connoître la température à laquelle un liquide entreroit en ébullition, en connoissant la force élastique de sa *vapeur* à une température quelconque; mais, les expériences de M. Dalton, repetées par différens physiciens, & entr'autres, par M. Despretz, semblent faire croire que ce résultat n'est pas toujours exact. *Voyez* Vapeurs (Densité des).

M. Gay-Lussac a fait une série d'expériences exactes, pour déterminer la densité des différentes *vapeurs*; celle de l'air atmosphérique étant 1,0000; celle de la vapeur d'eau est 0,6236; celle de l'alcool pur est 1,6133, &c. *Voyez* Densité des vapeurs.

On a imaginé diverses hypothèses sur la formation des *vapeurs*. La difficulté de concevoir leur légèreté spécifique les a fait comparer, les unes à ces bulles de savon formées d'une enveloppe de liquide remplie d'air; alors, on a considéré les *vapeurs*, comme devant être composées d'une enveloppe de liquide remplie de calorique; d'où résultoit une légèreté d'autant plus grande, que la proportion du liquide étoit plus petite, relati-

vement à celle du calorique renfermé dans l'enveloppe. *Voyez* VAPEURS VÉSICULAIRES.

Plusieurs physiciens ont regardé l'air comme le dissolvant des liquides ; de-là, comme la cause de l'évaporation & de la formation des *vapeurs*. C'est à Leroy, de Montpellier, que nous devons cette théorie, & cela, en cherchant à prouver, que l'air a la faculté de dissoudre de l'eau & de la convertir en fluide élastique, comme l'eau dissout elle-même les sels & les fait passer, de l'état solide à l'état liquide ; ce qu'il établissoit sur ces expériences :

1°. Que l'air, en absorbant de l'eau, conserve sa transparence ; ce qui n'auroit pas lieu si l'eau étoit simplement suspendue par quelques moyens mécaniques.

2°. Que la faculté dissolvante de l'air, diminuant à mesure que la quantité d'eau absorbée augmente, ce fluide peut arriver à une véritable saturation.

3°. Que le point de saturation est variable, suivant les températures ; en sorte, que l'air saturé d'eau, par une température haute, contient plus d'eau, que quand il est saturé par une température basse.

4°. Que si l'air saturé d'eau éprouve un refroidissement, il devient supersaturé, & il abandonne toute l'eau, dont il ne s'étoit chargé, qu'à la faveur de l'excès de température qu'elle a perdue ; & parce que ces quatre circonstances, accompagnent ordinairement toutes les dissolutions & en sont regardées, en général, comme les caractères, il prononça, que l'absorption de l'eau par l'air, est le résultat d'une véritable dissolution. C'est dans son Mémoire, imprimé parmi ceux de l'Académie des Sciences, pour 1751, qu'il fait suivre tous les détails qu'il donne sur la formation des *vapeurs*.

Cette théorie a existé, jusqu'à l'époque où Dalton a prouvé, par des expériences extrêmement délicates, qu'il n'existoit point de dissolution entre l'air & les liquides ; que les molécules de ceux-ci, dégagées par la vaporisation, se distribuoient dans l'espace occupé par l'air ou par les gaz, absolument de la même manière qu'elles se distribuoient dans le vide, & que, dans cette circonstauce, elles exerçoient, les unes à l'égard des autres, la même action dans les gaz que dans le vide.

Parlerons-nous de cette théorie de Muschenbroeck, qu'il y a deux causes qui concourent à l'élévation des *vapeurs*, savoir, le feu mâle & le feu femelle, qu'il nomme l'*électricité*? Il suppose que ces deux causes agissent ainsi : premièrement, le feu mâle ébranle les molécules des mixtes, les sépare les unes des autres, les élève jusqu'à une certaine hauteur ; ces *vapeurs* élevées, sont aussitôt entourées d'une atmosphère électrique, qui continue à les élever dans l'atmosphère. A cette époque, comme aujourd'hui, on attribuoit à l'électricité tous les météores qu'on ne savoit pas expliquer.

D'autres, enfin, considérant le calorique comme ayant une grande affinité pour toutes les molécules des corps, ont supposé, que chaque molécule de liquide étoit enveloppée d'une couche plus ou moins épaisse de calorique. Le volume de la molécule étant augmenté par la couche de calorique, acquiert, par ce moyen, une densité moins grande que l'air, se sépare ainsi du liquide, & s'élève par sa legèreté spécifique.

M. de Laplace, *Annales de Chimie & de Physique*, tome XVIII, page 273, observe, que la théorie qu'il a donnée des fluides élastiques, consiste à regarder chacune de leurs molécules comme un petit corps en équilibre dans l'espace, en vertu de toutes les forces qui le sollicitent. Ces forces sont, 1°. l'action répulsive de la chaleur des molécules environnant une molécule A, sur la chaleur propre que cette molécule retient par son attraction ; 2°. l'attraction de cette dernière chaleur par les mêmes molécules ; 3°. l'attraction qu'elles exercent sur la molécule A. Il suppose que ces forces répulsives & attractives ne sont sensibles qu'à des distances imperceptibles, & qu'à raison de la rareté du fluide, la troisième de ces forces est insensible.

Comme les molécules du calorique exercent une force répulsive entr'elles, tandis qu'elles en ont une attractive pour les molécules des corps, plus les *vapeurs* sont échauffées, plus leur enveloppe de calorique est grande, plus fortement elles se repoussent & plus la densité de la *vapeur* diminue.

De ce que les liquides peuvent se transformer en *vapeur* & se répandre dans l'air, il en résulte, que les corps humides, exposés à l'action de l'air, doivent se sécher ; mais cette dessiccation doit varier avec l'état hygrométrique de l'air & avec son mouvement. Dans un air sec & tranquille, il s'évapore, dans un temps donné, une certaine quantité de liquide ; lorsque la couche d'air en contact est saturée, la vaporisation diminue ; mais si l'air est agité, une couche d'air sec remplace promptement celle qui étoit en contact avec le liquide, & la dessiccation en est plus prompte & plus rapide.

Cette accélération de la dessiccation des corps, par l'air en mouvement, ou, si l'on veut, par le vent, est une des causes, qui a peut-être le plus contribué, à faire regarder l'air comme un dissolvant de l'eau ; mais cet effet est naturel & indépendant de la dissolution. A une température quelconque, il se vaporise, dans un espace vide, déterminé, une quantité donnée de liquide ; cette vaporisation se continue, jusqu'à ce que les molécules vaporisées soient à une distance telle, qu'elles puissent exercer leur attraction mutuelle l'une sur l'autre ; alors, toutes les molé-

cules qui se dégagent, se réunissent à celles qui ne sont pas assez écartées pour les admettre entr'elles; elles reprennent la forme liquide & se précipitent. Il se produit ainsi une sorte de distillation, dans laquelle toute la vapeur qui s'élève, retombe en liquide.

Dans l'air, le même effet a lieu, & si la masse placée sur le liquide étoit stagnante, bientôt elle n'admettroit plus de *vapeur*, & la dessiccation cesseroit; mais si l'air a un mouvement, chaque masse d'air qui remplace celle qui étoit au-dessus du liquide, reçoit des molécules de *vapeur* & les emporte; plus le mouvement de l'air est rapide, plus l'air qui passe sur les corps mouillés peut recevoir de molécules de *vapeur*, & plus la vaporisation, &, par suite, la dessiccation des corps s'accélère.

Quelle que soit la nature d'un corps, du moment où il est parvenu à l'état de *vapeur*, ses propriétés physiques ne diffèrent plus de celles qui caractérisent les fluides élastiques. Ils cèdent comme eux aux diverses causes qui peuvent modifier leur volume. Ainsi, il devient *compressible* & *dilatable* par l'action des pressions mécaniques; *rarescible* & condensable, par celle du calorique.

Néanmoins, la compression & le refroidissement d'une vapeur, ne peuvent opérer, entre ses particules, qu'un rapprochement limité, & au-delà duquel elle redevient liquide, à moins que l'on ne cherche à établir une sorte de compensation; dans le premier cas, en élevant la température; & dans le second, en augmentant l'espace.

Si le liquide, l'eau, par exemple, est renfermé dans un vase fermé hermétiquement, la température de l'ébullition & celle de la *vapeur* qui se forme, peuvent s'élever à un très-haut degré, parce que l'ébullition, dans chaque liquide, augmente avec la pression qu'il éprouve. Cette pression du liquide est celle de la *vapeur* qu'il dégage à cette température. Ainsi, en fermant hermétiquement les vases qui contiennent les liquides, la *vapeur* ne pouvant se dégager, s'accumule sur le liquide; celui-ci s'échauffant, augmente la masse de la *vapeur* & sa pression, sans que le liquide puisse entrer en ébullition. (*Voyez* ÉBULLITION.) C'est sur ce principe, que Papin a imaginé une marmite, dans laquelle on peut amollir les os & cuire des substances extrêmement dures, parce qu'en la fermant hermétiquement, on peut élever la température du liquide qu'elle contient, à un très-haut degré. (*Voyez* MARMITE DE PAPIN.) Lorsque, par le moyen d'une soupape ou d'un robinet, on laisse échapper cette *vapeur*, elle se répand au loin avec force; de l'eau, que la *vapeur* entraîne, s'échappe en même temps. Ce liquide, à une haute température, se vaporisant & se disséminant dans l'air, se refroidit à un point que, souvent, la *vapeur* se transforme en glace. Tel est le phénomène que l'on observe à la machine de Schemnitz.

A quelque température que soit un liquide, il ne peut se vaporiser qu'en s'emparant d'une portion du calorique qui l'entoure; c'est ainsi, que l'on refroidit la boule d'un thermomètre que l'on a plongé dans un liquide, & que l'on agite dans l'air; que l'on refroidit le vin d'une bouteille, en enveloppant le vase avec des linges mouillés, & en les exposant au soleil; que l'eau se refroidit dans les alcantaras; enfin, que l'on fait congeler de l'eau dans un vase que l'on expose à l'action du vide, parce que, dans toutes ces circonstances, on accélère la vaporisation de l'eau, à la surface du vase qui contient le liquide à refroidir, & que cette vaporisation ne peut avoir lieu, qu'autant que le liquide enlève de calorique au corps qu'il touche. Dans la vaporisation de l'eau, placée dans un vase qu'on expose à l'action du vide, il faut encore que cette *vapeur* d'eau soit absorbée, ou enlevée, à mesure qu'elle se forme, afin que la vaporisation puisse continuer & diminuer successivement la température de l'eau, jusqu'à l'amener au point de la congélation. On emploie, pour cet effet, deux moyens: le premier, de placer, sous le récipient un vase plein d'acide sulfurique concentré, qui absorbe la vapeur à mesure qu'elle se forme; le second, de pomper continuellement la *vapeur* qui se produit. *Voyez* CONGÉLATION DE L'EAU.

En passant de l'état liquide à l'état de *vapeur*, les molécules de liquide enlèvent une quantité considérable de calorique; l'eau, par exemple, emploie cinq fois autant de calorique, pour ce changement d'état, qu'il en faut pour faire passer ce liquide, de la température de la glace fondante à celle de l'ébullition, à 28 pouces de pression.

On fait un grand usage de la *vapeur*, soit comme moyen d'échauffement des liquides, des appartemens; soit comme médicament, en prenant des bains de *vapeur*; soit, enfin, comme force motrice, pour faire mouvoir des bateaux, des navires, des machines, &c.

VAPEUR AQUEUSE. *Vapeur* formée par l'eau.

Cette *vapeur* est une des plus considérables de celles qui existent, parce que le liquide qui la produit, couvre une très-grande partie de la surface de la terre, & que partout où il y a contact entre l'air & l'eau, ou mieux, entre l'air & l'espace, il y a *vapeur aqueuse* formée & enlevée dans l'atmosphère.

Non-seulement le contact de l'air & de l'eau donne naissance aux *vapeurs aqueuses*, mais encore la végétation, l'animalisation, produisent des quantités considérables de *vapeurs* qui s'échappent de la surface de ces substances. La terre même, lorsqu'elle est humide, se dessèche au contact de l'air; le liquide s'élève de son intérieur à la surface, pour s'y évaporer. Le liquide s'élève à travers

travers les interstices des grains de terre qui forment le sol. Ces globules rapprochés, produisent des interstices extrêmement petits, qui font fonction de tubes capillaires; l'eau, élevée par l'effet de la capillarité, parvient à la surface, où elle se vaporise.

Répandues dans l'atmosphère, les *vapeurs aqueuses*, donnent naissance à tous les météores aqueux qui s'y produisent; c'est à ces *vapeurs* que l'on doit la formation des nuages, des brouillards, du serein, de la rosée, de la pluie, de la neige, de la grêle, nous dirons même, du tonnerre, & du plus grand nombre de phénomènes que l'on y observe. *Voyez* NUAGE, BROUILLARD, ROSÉE, SEREIN, PLUIE, NEIGE, GRÊLE, TONNERRE, VAPEUR.

Selon sa température, la *vapeur* d'eau exerce, par son élasticité, une force particulière. D'après les expériences de M. de Bettancourt,

A 0 degrés	0,000 pouces.
10	0,150
20	0,65
40	2,92
60	9,95
80	28
90	46,40
100	71,80
110	98

Halley a tenté de déterminer, la quantité de *vapeurs* que le soleil fait élever de dessus la surface des eaux de mer. Par une expérience faite dans cette vue, & décrite dans les *Transactions philosophiques*, il a trouvé que l'eau, dont la chaleur est égale à celle de l'air, en été, perdoit $\frac{1}{53}$ de pouce, en hauteur, dans l'espace de deux heures, & que, pendant douze heures, la quantité d'eau qui s'évapore doit être de $\frac{6}{53}$ ou de $\frac{1}{10}$ de pouce, environ, sur toute la surface de la mer.

Dans cette supposition, dix pouces carrés, en surface, donnent, d'évaporation, environ un pouce cubique d'eau par jour, & chaque pied carré, par conséquent, une demi-pinte; chaque espace de quatre pieds carrés, donnera deux pintes; chaque mille carré, 6914 tonneaux; chaque degré carré, supposé de 69 milles anglais, donne 33 millions de tonneaux. Or, si on suppose la Méditerranée, d'environ 40 degrés de long, & de 4 de large, en prenant un milieu entre les endroits où elle est le plus large, & ceux où elle l'est le moins, ce qui donne 160 degrés pour l'espace qu'occupe cette mer, on trouvera, par le calcul, qu'elle peut fournir en évaporation, dans un jour d'été, 5280 millions de tonneaux.

Mais cette quantité, quelque grande qu'elle soit, n'est qu'une partie de ce que peut en produire une autre, qui n'est pas susceptible d'être calculée, c'est celle de l'évaporation produite par le vent, & celle qui est produite par les plantes. Un tournesol de trois pieds de haut, transpire, au moins, une livre & demie d'eau dans l'espace de douze heures; ce qui est presqu'autant qu'un espace d'eau qui auroit neuf pieds de diamètre.

Il existe une manière de déterminer la quantité d'eau évaporée sur la surface de la mer; ce seroit de connoître la hauteur moyenne de l'évaporation sur toute cette surface, & de multiplier cette hauteur par la surface; alors, on auroit le volume, mais il existe une sorte d'impossibilité à obtenir cette hauteur moyenne d'évaporation annuelle; d'ailleurs, cette quantité varie chaque année.

VAPEURS (Bains de). Lieux fermés, dans lesquels on s'expose, nu, à l'action de la *vapeur*.

Ces bains sont de grandes salles échauffées, soit par la *vapeur* naturelle des eaux thermales, soit par celle des eaux bouillantes. Cette *vapeur* entre, soit par des ouvertures faites aux faces latérales des salles, soit à l'une des extrémités.

Dans quelques bains, l'eau est échauffée dans des chaudières, dont une ouverture, faite au couvercle, communique à celles qui sont dans la salle; dans d'autres, on fait chauffer, rougir, des pierres, dans un four, dans un poêle; ces pierres étant placées dans la salle de bain, on jette de l'eau dessus; celle-ci se vaporise, & la *vapeur* se répand dans la salle.

On place dans les salles de bains de *vapeurs*, des banquettes, des lits sur lesquels se couchent les baigneurs pour y éprouver des frictions, des flagellations, ou y être massés. On se place sur ces banquettes, à des distances plus ou moins grandes des bouches ou des foyers de *vapeurs*, selon la température que l'on veut supporter.

En Turquie, en Egypte, dans les Indes, les *bains de vapeurs* sont de belles salles richement décorées, dans lesquelles sont des tapis ou des lits de repos, sur lesquels se couchent les baigneurs. On ne parvient aux salles, dans lesquelles la *vapeur* pénètre directement, qu'après s'être habitué à la chaleur, en passant par plusieurs chambres successivement plus échauffées.

Les étuves des Russes & des Finlandois sont circulaires & entourées de trois grandes banquettes, élevées en forme de gradins, excepté le côté où sont les fourneaux, qui servent à faire rougir les cailloux. La température y est quelquefois élevée de 40 à 50 deg. Réaumur.

En Angleterre & dans plusieurs Etats européens, les étuves sont de petits cabinets échauffés par de l'eau en ébullition; plusieurs personnes sont réunies dans ces cabinets, y respirent le même air, qui ne tarde pas à se vicier & à devenir malfaisant.

Indépendamment des cabinets d'étuve, on fait usage actuellement, en France, de caisses, dans lesquelles le baigneur se place. Il est assis & entouré

jusqu'au cou : on fait entrer la *vapeur* par une ouverture intérieure. Tout le corps est dans la *vapeur*; la tête seule est exposée à l'air libre, afin que la respiration n'éprouve aucun obstacle.

Ces bains particuliers de *vapeur*, ont l'avantage de procurer, au baigneur, la *vapeur* qui lui est nécessaire, soit d'eau, soit de tout autre liquide, soit même de plantes aromatiques ou autres.

Tout porte à croire, que les *bains de vapeur* sont d'une haute antiquité. Les Egyptiens, les Grecs, les Romains, en faisoient usage. La plupart des malades, qui consultoient les oracles, en Grèce, ne pouvoient obtenir de réponse qu'après avoir éprouvé un *bain de vapeur*.

Presque tous les peuples font usage des *bains de vapeur*, mais d'une manière différente, suivant le climat qu'ils habitent & le besoin qu'ils en ont. Les habitans des contrées les plus rapprochées du pôle; les Groënlandois, les Esquimaux, les Norwégiens, les Samoïèdes, &c., creusent des trous en terre, y placent des cailloux rougis au feu, y jettent de l'eau & s'y plongent jusqu'au cou. Les Groënlandois se servent d'étuves simples & grossières, fortement échauffées au moyen de l'eau qu'on jette sur des pierres rouges. Les bains orientaux sont des édifices superbes, très-vastes, décorés avec toute la magnificence possible, & où l'on prodigue tout ce que le luxe des Asiatiques peut inventer de plus voluptueux. Enfin, ceux des Européens sont petits, cachés & isolés, construits de manière à économiser le combustible.

Vapeur (Bateaux à). Bateaux mus par une machine à *vapeur*.

Une machine à *vapeur* est fixée sur ces bateaux; le mouvement de va-&-vient du piston, transmis à un arbre de rotation, le fait tourner. Cet arbre, placé dans le sens de la largeur, supporte, à ses deux extrémités, deux roues à aubes ou à ailes, qui plongent dans l'eau : le mouvement de rotation de l'arbre, communiqué à ces roues, les fait tourner. Dans ce mouvement, les ailes de ces roues frappent l'eau, l'entraînent, & la résistance de ce liquide, imprime un mouvement de translation au bateau, sur lequel l'arbre de rotation est fixé.

Dans plusieurs bateaux, les roues à ailes sont placées sur les deux faces latérales; dans d'autres, elles sont sur le derrière : chacun de ces placemens présente des avantages & des inconvéniens.

Au commencement de ce siècle, M. Fulton, Américain, fit à Paris des expériences publiques, sur un bateau mû par une machine à *vapeur*; puis il fut en établir dans son pays. Ces bateaux eurent un grand succès. Les papiers anglais ayant annoncé ce succès, & attribuant la découverte de ces nouveaux bateaux à M. Sullot, des réclamations s'élevèrent sur cette découverte. M. Bérard l'attribua à l'abbé Arnol, qui présenta à l'Académie des sciences, en 1780, un projet de bateau à *vapeur*; puis M. Geoffroy, qui produisit un procès-verbal qui constatoit; qu'il a fait voir, en 1785, un bateau remontant la Saône à l'aide d'une machine à *vapeur*. Voyez Chaloupes a vapeur.

Ces bateaux se font, depuis, considérablement multipliés. Plusieurs naviguent sur la Seine, & font le voyage de Paris à Rouen; d'autres servent de paquebots pour le passage de Douvres à Dunkerque. Enfin, on a établi des machines à *vapeur*, sur de gros bâtimens, pour les faire mouvoir. On veut même en placer sur des frégates.

Vapeur (Chauffage à la). Mode de chauffage dans lequel on fait usage de la *vapeur d'eau*.

On peut, avec de la *vapeur d'eau*, obtenue de l'ébullition de ce liquide, dans des chaudières, échauffer des appartemens, des ateliers, & même des maisons entières : il faut, pour cela, faire élever cette *vapeur*, par des conduits, jusqu'à l'endroit le plus haut, puis faire circuler cette *vapeur* dans toutes les parties de l'édifice à échauffer. *Voyez* Chauffage des appartemens.

Dans plusieurs ateliers, tels que ceux des teinturiers, des brasseurs, &c., on chauffe l'eau des cuves à l'aide de la *vapeur*, que l'on obtient de l'ébullition de l'eau, dans des chaudières séparées, que l'on fait ensuite parvenir dans les cuves, à travers le liquide qu'elles contiennent.

Comme une partie d'eau entraîne, pour se gazéifier, une quantité de calorique capable d'élever, de 0 à l'ébullition, 5,5 parties d'eau, & que la *vapeur*, en se liquéfiant, abandonne tout le calorique employé à la vaporisation, on conçoit, combien il est facile d'échauffer l'eau des cuves, à l'aide de la *vapeur*, que l'on fait passer à travers.

Il résulte de ce mode de chauffage plusieurs avantages : 1°. que l'on peut employer toute espèce de cuve, même des cuves de bois, pour contenir l'eau que l'on veut échauffer; 2°. que, chauffant à l'aide de la *vapeur*, l'eau, contenant des substances, qu'une haute température pourroit brûler, on ne doit point craindre cet inconvénient, puisque la *vapeur* qui arrive, peut n'avoir elle-même que la température de l'ébullition; 3°. que, d'après les expériences faites, il y a économie dans le combustible de près de deux tiers; 4°. que, dans les opérations où l'on chauffe de l'eau directement, par l'action du feu, on peut recueillir la *vapeur* qui se dégage, & employer cette *vapeur* à échauffer de l'eau déposée dans différens vases. *Voy.* Chauffage des chaudières.

Un grand avantage de ce mode de chauffage, est son emploi dans la distilation des lies ou marcs de raisin, de plantes aromatiques ou autres, dans lesquelles on peut craindre de brûler les matières solides, en les chauffant, & d'obtenir un liquide ayant l'odeur de brûlé; la température de l'eau, chauffée par la *vapeur*, ne pouvant jamais s'élever au-dessus de celle de l'ébullition, ainsi que toutes

les parties du vase qui la contient, & les matières, dans l'alambic, étant toujours maintenues humides par la *vapeur*, on ne peut craindre de courir ce danger. *Voyez* Distillation.

Vapeur concrète. *Vapeur* que l'on suppose être formée de molécules solides & sèches.

C'est une grande question de savoir s'il existe des *vapeurs liquides* & des *vapeurs solides*. Les *vapeurs* formées par les liquides échauffés, sont-elles des *vapeurs liquides?* Celles que produit la vaporisation du charbon, des métaux, sont-elles des *vapeurs sèches* ou *concrètes?* Enfin, toutes les *vapeurs sèches*, peuvent-elles être regardées comme des *vapeurs concrètes?* Si cette dernière opinion prévaloit, on pourroit regarder comme *vapeurs sèches* ou *concrètes*, toutes celles qui ont une température assez élevée pour ne point se liquéfier.

Saussure a donné le nom de *vapeurs concrètes*, aux molécules de liquide, entièrement remplies du liquide qui les a formées; cette dénomination avoit pour objet de distinguer celles-ci des *vapeurs vésiculaires*, qui se forment par l'évaporation des liquides, & s'élèvent dans l'air.

Ainsi, d'après le savant Genevois, tant que les *vapeurs* restent, c'est-à-dire qu'elles sont formées de petites sphères creuses, remplies de calorique, comme elles ont plus de légèreté que l'air, elles y restent suspendues; mais dès qu'elles abandonnent le calorique qui remplissoit leur intérieur, & qu'elles se réunissent pour former de petites gouttelettes sphériques pleines, elles deviennent *vapeurs concrètes*: elles ont plus de pesanteur que l'air, & elles tombent en forme de pluie. *Voyez* Vapeurs vésiculaires, Nuage, Pluie, Météores aqueux.

Vapeur de l'eau. *Vapeur* produite par la réunion des molécules d'eau avec le calorique. *Voy.* Vapeur aqueuse.

Vapeur dissoute. Dissolution des *vapeurs*, soit dans un liquide, soit dans des gaz.

On a cru, pendant long-temps, que les *vapeurs* n'excitoient dans l'air que l'action de l'eau sur elles, action qui opéroit une dissolution tout-à-fait semblable à celle de l'eau sur les sels.

Cette opinion, qui doit principalement son adoption à un Mémoire de Leroy, de Montpellier, imprimé parmi ceux de l'Académie royale des sciences, pour 1751, a été abandonnée dans ces derniers temps, par les belles expériences de Dalton, à l'aide desquelles il a prouvé, que les *vapeurs* n'étoient point dissoutes par l'air, mais seulement disséminées dans ce gaz, & distribuées, absolument, de la même manière qu'elles le seroient dans le vide.

Quant à la dissolution des *vapeurs* dans les liquides, cette dissolution a lieu toutes les fois que les liquides eux-mêmes, tant ceux qui forment les *vapeurs*, que ceux qui les reçoivent, sont capables de se combiner intimement; mais lorsque cette dissolution a lieu, & que les *vapeurs* passent à l'état de liquide, elles abandonnent tout le calorique qui avoit été employé pour faire passer les liquides à l'état de *vapeur*.

Non-seulement les *vapeurs* peuvent se dissoudre dans ces liquides, mais les gaz eux-mêmes jouissent de cette propriété. L'acide carbonique se dissout dans l'eau & se combine avec elle, comme cela a lieu dans les eaux aérées. Le gaz oxigène peut, d'après les expériences de Thenard, se combiner avec l'eau, & former de l'eau oxigénée à divers degrés.

Vapeurs (Densité des). Pesanteur d'un volume donné de *vapeur*, pour une pression & à une température déterminée, comparée à celle de l'air, à la même pression & à la même température.

Nous avons déjà fait connoître les belles expériences de M. Gay-Lussac, sur la densité des *vapeurs*, au mot Densité; nous ne traitons de nouveau cette question, dans cet article, que pour faire connoître la méthode employée par M. Ch. Despretz, & qu'il a imprimée dans les *Annales de Chimie & de Physique*, tom. XXI, pag. 143.

Le procédé le plus simple, en apparence, dit M. Despretz, seroit de soumettre une quantité constante de liquide, réduite en *vapeur pure*, à diverses pressions & à diverses températures, & de mesurer le volume correspondant à chaque pression. En effet, ce moyen est simple en théorie, mais il est accompagné de grandes difficultés dans l'exécution; il exige, d'ailleurs, des données que l'on ne possède pas dans l'état actuel de la physique.

On obtient de la *vapeur* parfaitement pure, à la température des corps environnans, en fixant un robinet à un tube barométrique, dont le diamètre est triple de celui des tubes ordinaires, & en introduisant, dans ce tube, le liquide dont on veut peser la *vapeur*. On y adapte un ballon, dans lequel on a fait soigneusement le vide: il est bientôt rempli de *vapeur*; un baromètre ordinaire, plonge dans le même bain, de sorte qu'on connoît la force élastique de la *vapeur* pesée, par la différence de la hauteur du mercure dans les deux tubes. Enfin, on juge que la force élastique est au *maximum*, & conséquemment si l'espace est saturé, par l'inspection d'un troisième tube de baromètre. Dans ce troisième tube, il y a du liquide en excès, & il n'en sera de même du tube qui fournit la *vapeur* au ballon, qu'autant que le mercure y sera à la même hauteur que dans ce dernier.

Décrivons une expérience. Le ballon qui a servi dans cette expérience avoit une capacité de 9,3746 litres, à la température de 15 degrés centigrades. M. Despretz a soumis à ses recherches les *vapeurs* d'eau, d'éther sulfurique, & de sulfure

de carbone. Voici le résultat des expériences sur les *vapeurs* de sulfure de carbone, à la température de 15°,87 :

Poids du ballon vide . . . . 874,975gr.
Poids du ballon plein 883,162
Poids de la vapeur. 8,187
Force élastique. 0,1991

La capacité du ballon, qui a été prise à 15°, n'étant plus la même à 15°,87, l'auteur a tenu compte de la variation, d'après le coefficient de la dilatation cubique du verre = 0,00260, donné par MM. Lavoisier & Laplace. Il faut également ramener les *vapeurs* à une température fixe ; il prend, pour ce calcul, le coefficient de la dilatation des *vapeurs* & des gaz, donné par M. Gay-Lussac, qui est de 0,00375 pour chaque degré centigrade. Par ces deux corrections, le poids de la *vapeur* devient 8°,655 à la température de la glace fondante.

Le poids corrigé de la *vapeur* de l'éther sulfurique, a été de 3,364, la force élastique étant de 0,082, & celle de l'eau de 0,142, la force élastique étant de 0,0137.

En comparant les densités obtenues directement, avec celle qui dépend de la composition, supposée, 2 d'hydrogène & 1 d'oxigène en volume, on trouve, pour la *vapeur* de l'eau, dans le premier cas, 0,623 ; &, dans le second, 0,625. La densité de la *vapeur* d'éther sulfurique, supposée formée de deux volumes d'hydrogène percarboné, & d'un volume de *vapeur* d'eau, seroit de 2,581, ce qui diffère de 0,006 de l'expérience. Quant au sulfure de carbone, comme il est composé de deux corps qui n'ont pas été pesés, on n'a pu prendre la densité que directement.

En comparant la densité des forces élastiques des *vapeurs*, obtenues par l'expérience, avec leur densité correspondante à chaque température, on trouve :

Température.	Forces élastiques.	Densités		Différence.
		correspondantes.	supposées proportionnelles aux forces élastiques.	
0	5 millim.	10,0	10,0	0,0
25	23	42,0	46,0	2,0
50	89	149,8	178,0	29,2
75	285	444,9	570,0	125,1
100	760	1105,4	1520,0	414,6
120	1449	1998,6	2898,0	899,4
140	2356	3089,8	4712,0	1622,2
163	3571	4433,2	7142,0	2708,8

On voit, que la différence devient d'autant plus grande que la température est plus élevée. Ne seroit-ce pas, particulièrement, dans la différence produite par la dilatation, que seroit une des causes des avantages qu'on trouve dans les machines à *vapeur* à hautes pressions ?

Si, comme les expériences paroissent l'indiquer, la quantité totale de chaleur contenue dans la *vapeur* d'eau, est peu différente à diverses pressions, l'avantage des machines, dans lesquelles on emploîroit la *vapeur*, à des températures au-dessus de son degré, consiste, principalement, dans la dilatation de la *vapeur* produite par l'élévation de température ; & l'on voit, par ce tableau, que cet avantage n'est pas très-grand, quand on se borne à quelques pressions ; mais qu'il croît avec la température. *Voy.* Machines a vapeur a haute pression.

Vapeur liquide. *Vapeur* formée par des liquides échauffés. On lui a donné ce nom, pour la distinguer des *vapeurs solides*, c'est-à-dire, formées par les solides vaporisés, tels que le camphre, la glace, &c.

Vapeur des liquides. Vaporisation des liquides & leur passage de l'état de liquide à celui de *vapeur* ou de *fluide élastique*.

Tous les liquides sont susceptibles de passer à l'état de *vapeur* ; mais, dans ce passage, ils absorbent une quantité considérable de calorique, nécessaire pour les maintenir dans ce nouvel état. *Voyez* Vapeur.

Vapeurs élastiques. Nom donné aux liquides transformés en *vapeurs* par l'action du calorique, à cause de la grande élasticité dont elles jouissent sous cet état. *Voyez* Élasticité.

Vapeur humide. *Vapeur* qui mouille les corps qui la touchent.

La *vapeur* est humide, toutes les fois qu'elle se trouve en trop grande quantité dans l'espace qui la contient ; alors les particules de *vapeurs* se réu-

nissent, se déposent sur les corps & les mouillent.

Cet état humide de la *vapeur* peut avoir lieu dans trois circonstances : 1°. lorsque la *vapeur* se forme par l'échauffement, ou mieux, par l'ébullition des liquides ; dans ce moment, il se produit, à la fois, plus de *vapeurs* que l'espace ne peut en contenir ; une portion retombe à l'état liquide, & la *vapeur* est humide ; 2°. lorsque le milieu qui contient la *vapeur* se refroidit, alors, une portion de la *vapeur* ne peut plus être contenue dans le milieu, elle se réunit en gouttelettes liquides, & se précipite en mouillant les corps ; 3°. lorsque, par la compression, ou par toute autre cause, on diminue l'espace dans lequel la *vapeur* se trouve, les molécules de *vapeur* sont ainsi rapprochées l'une de l'autre, & lorsqu'elles sont à une distance trop rapprochée pour la température qu'elles éprouvent, elles se réunissent & se précipitent en mouillant les corps qu'elles rencontrent.

Vapeur (Machine à). Machine mue par l'action de la *vapeur*. Voyez Pompe a feu, Machine a vapeur.

Vapeurs métalliques. *Vapeurs* obtenues par les métaux vaporisés.

Bien certainement, lorsqu'on expose les métaux à l'action du feu, & qu'ils entrent en fusion, ils se vaporisent ; on voit leur *vapeur* se former, s'élever au-dessus du liquide, & se répandre dans l'air.

En exposant des fils métalliques à l'action d'une forte batterie électrique, on voit les métaux se fondre, se vaporiser, & colorer même le papier sur lequel le fil & la feuille de métal étoient placés.

Un grand nombre de substances métalliques, répandent une odeur qui les fait distinguer. D'où proviendroit cette odeur, si elle n'étoit pas le résultat de la vaporisation du métal ?

Mais une grande portion des *vapeurs* des métaux liquides, se disperse sur les corps qui environnent ou qui recouvrent le bain métallique ; quelquefois, à l'état de métal, comme dans l'affinage du cuivre au fourneau à réverbère, ou sous l'état d'oxide, comme dans l'affinage du plomb argentifère.

Dans toutes les circonstances où il y a vaporisation du métal, soit après avoir été fondu par le feu, soit après avoir subi l'action d'une forte décharge électrique, tout le métal, ou l'oxide métallique vaporisé, paroît retomber à l'état solide En reste-t-il une portion disséminée dans l'air ?

En observant la fumée métallique qui se dégage du gueulard, ou des cheminées des fourneaux, destinés à fondre & à traiter les substances métalliques, on voit bien une partie de *vapeur métallique* entraînée ; quelques portioncules tombent, autour des usines, & sont transportées à quelque distance ; mais ces quantités sont infiniment petites ; ces petites portions, qui tombent ainsi, en se refroidissant, forment-elles tout ce que l'air contenoit ? l'air en entraîne-t-il encore avec lui ?

Dans l'hypothèse de la dissolution des *vapeurs* dans l'air, telle que le docteur Leroy l'avoit proposée, on concevroit volontiers, qu'une portion des *vapeurs métalliques*, pénétrant dans l'air, seroit dissoute par ce fluide élastique, & entraînée avec lui ; de-là, la *vapeur métallique* répandue dans l'air, pourroit donner naissance à la formation de quelques uranolites.

Mais, dans l'hypothèse de Dalton, de la dissémination des *vapeurs* dans l'air, & principalement de cette loi, que l'élasticité des *vapeurs*, à des degrés également distans de l'ébullition des liquides, à vingt huit pouces de pression, est la même, il est difficile de concevoir que, des portions excessivement petites, de *vapeurs métalliques*, puissent se répandre, se disséminer dans l'air, & y supporter, comme les autres *vapeurs*, une pression particuliere, dépendante de leur température & de celle de leur ébullition.

Si cependant, comme le prétendent quelques chimistes, la densité des *vapeurs métalliques* est infiniment moindre que celle des autres substances, il seroit possible que, des *vapeurs métalliques*, produites par une cause quelconque, & disséminées dans un volume d'air assez considérable, aient leurs molécules à une telle distance les unes des autres, qu'elles ne puissent s'approcher à la distance où leur affinité pût s'exercer, & qu'elles restassent dans cet état ; alors ces *vapeurs* auroient une bien foible force d'élasticité.

Quoi qu'il en soit, tout constate qu'il se forme des *vapeurs métalliques* ; reste à prouver qu'elles subsistent, à cet état, dans l'air, & qu'elles s'y maintiennent.

Bien certainement, dans l'hypothèse de la formation de la terre, de M. de Laplace, par une extension de l'atmosphère solaire, les métaux ont été à l'état de *vapeurs*, dans la couronne atmogéene qui a fourni les matériaux qui ont servi à la génération de la terre ; mais ces substances s'étant précipitées successivement, en est-il resté dans l'atmosphère qui nous environne ?

Vapeurs naissantes. *Vapeurs* qui commencent à se former, & qui peuvent repasser à l'état liquide par une légère diminution dans la température.

On a donné à ces *vapeurs*, le nom de *vapeurs naissantes*, pour les distinguer des *vapeurs* ou des gaz permanens, qui conservent leur état de fluide élastique, quelque diminution dans leur température, & leur pression, qu'on leur fasse éprouver.

Vapeurs permanentes. *Vapeurs* qui conservent leur état de fluide élastique, quelles que soient les opérations de pression ou de diminution de la température auxquelles on les soumette.

On a donné le nom de *gaz* à ces sortes de *va-*

peurs; quelques phyſiciens même, les ont appelées *gaz permanens.* Voyez Gaz, Vapeur sèche, Vapeur solide.

Vapeurs sèches. *Vapeurs* qui ne mouillent pas les corps qui ſont dans l'eſpace qui les contient.

Nous allons traiter l'article de la *vapeur sèche*, en la conſidérant comme produite par l'eau; ce que nous dirons de cette *vapeur* d'eau, peut s'appliquer à celle de tous les autres liquides.

Tous les corps hygrométriques ont de l'affinité pour l'eau; ils l'arrachent à celle qui eſt dans l'air, à l'état de *vapeur*, juſqu'à ce que leur affinité ſoit en équilibre, avec la force qui retient la *vapeur* dans l'eſpace, force qui varie avec la température de l'eſpace.

Lorſque la température de l'eſpace eſt telle, que la *vapeur* y eſt entièrement retenue, la *vapeur* eſt ſèche. Si quelques corps hygrométriques en arrachent à l'eſpace, cette *vapeur* eſt humide pour ces ſubſtances, & ſèche pour toutes les autres; enfin, elle ceſſe d'être ſèche, lorſque, trop abondamment répandue dans l'eſpace, pour la température qui y exiſte, elle ſe dépoſe ſur tous les corps & les mouille. D'où l'on voit que la *vapeur* n'eſt ſèche ou humide, que relativement à la quantité qui eſt répandue dans l'eſpace.

Pourroit-on conſidérer la *vapeur sèche*, comme compoſée de molécules des corps environnés de calorique, qui iſole chaque molécule? & la *vapeur* humide, comme la réunion des molécules de *vapeur sèche*; réunion qui donne naiſſance à un liquide qui mouille les corps? Enfin, les molécules environnées de calorique, qui forme la *vapeur*, ſont-elles à l'état ſolide, comme on penſe que doivent l'être les molécules élémentaires de tous les corps, ſoit que ces molécules conſtituent des corps ſimples ou des corps compoſés? Ce ſont des queſtions que nous ne nous croyons pas encore en état de pouvoir réſoudre.

Vapeurs solides. *Vapeurs* produites par des ſubſtances ſolides, ſoit pendant qu'elles étoient à l'état ſolide, ou après avoir été liquéfiées.

Toutes les fois qu'une ſubſtance ſe vaporiſe, elle ſe diviſe en particules infiniment petites; à l'aide du calorique qu'elles prennent au corps environnant, ce calorique fait-il paſſer les molécules à l'état de liquide, avant de le faire paſſer à l'état de *vapeur?* Tout porte à le croire, dans la formation de la *vapeur* de la glace; mais en eſt-il de même du camphre, qui ſe dépoſe à l'état ſolide, lorſque la *vapeur* abandonne le calorique qui étoit néceſſaire pour le maintenir ſous cet état? Nous ignorons abſolument ce qui a lieu dans cette circonſtance; mais on pourroit donner le nom de *vapeurs ſolides*, aux *vapeurs* qui paſſent de ſuite à l'état ſolide, lorſqu'elles ceſſent d'être ſous leur premier état; telle eſt la *vapeur* du camphre, & celle de tout autre ſolide analogue; peut-être encore, pourroit-on regarder comme *vapeur ſolide*, celle des liquides qui ſe congèlent & ſe dépoſent à l'état ſolide, ſur les corps, comme la *vapeur* d'eau dans les très-grands froids.

Vapeurs vésiculaires. Petits globules liquides, creux, contenant intérieurement du calorique, ou un fluide extrêmement rare, auquel on donne le nom d'*éther.*

Ces ſortes de *vapeurs* ont été imaginées, depuis long-temps, pour expliquer la cauſe de l'élévation des *vapeurs* dans l'air; car, pour concevoir cette élévation, on ſuppoſoit qu'il étoit néceſſaire que ces *vapeurs* fuſſent plus légères que l'air, & l'on obtenoit cette légèreté en les concevant formées, comme les bulles de ſavon, d'une enveloppe liquide, remplie d'un fluide beaucoup plus léger que l'air.

Deſaglier avoit déjà, de ſon temps, combattu l'exiſtence de ces *vapeurs véſiculaires*, comme inutile pour expliquer la formation des nuages, de la pluie, &c. Mais Sauſſure a donné un nouvel eſſor à ce ſyſtème, dans ſon *Hygrométrie.*

Pour les obſerver, dit ce ſavant, il ſuffit d'expoſer aux rayons du ſoleil, une taſſe d'un liquide noir & très-chaud, & l'œil, armé d'une bonne loupe, diſtingue, ſur la ſurface du liquide, des petites bulles ſphériques, qui en ſortent avec un mouvement plus ou moins rapide; les plus déliées traverſent bientôt le champ de la loupe, & s'élèvent dans l'air; les plus groſſières retombent & roulent ſur la ſurface du liquide, avec une grande vélocité, comme une pouſſière légère que le vent fait mouvoir; quelques-unes même, ſuſpendues dans l'air, deſcendent lentement, touchent la ſurface du liquide, & s'élèvent de nouveau, ſouvent pour diſparoître.

La légèreté de ces petites ſphères, leur blancheur, leur apparence différente de celles des globules ſolides, leur parfaite reſſemblance avec les bulles plus volumineuſes, que l'on voit nager à la ſurface du liquide, ne laiſſent aucun doute ſur leur nature; il ſuffit de les voir, pour être certain que ce ſont des ſphères creuſes, ſemblables, à la groſſeur près, à celles que l'on forme avec de l'eau de ſavon.

Kartpenſtein, qui s'eſt beaucoup occupé de ces bulles, a cherché, à l'aide du microſcope, à déterminer leur diamètre; en le comparant à celui d'un cheveu, de $\frac{1}{16}$ de ligne de diamètre, il a trouvé que, le diamètre de ces véſicules varioit entre un 300e & un 380e de ligne; quant à l'épaiſſeur du liquide qui les enveloppe, qu'il a cherché à la déterminer, par la couleur de la lumière qui les pénètre, il l'eſtime la 4000e partie d'une ligne au moins.

Sauſſure diſtingue les *vapeurs véſiculaires* des *vapeurs* élaſtiques. Toutes les fois que l'on chauffe de l'eau & qu'on la fait bouillir, celle-ci ſe combine avec de la chaleur, & forme un fluide parti-

culier qui s'élève; rencontrant de l'air froid, une partie abandonne sa chaleur & se précipite; l'autre, qui a contracté une union plus intime avec le feu, s'élève, se distribue dans l'atmosphère, où il reste transparent comme l'air dans lequel il est en dissolution.

Si, par un refroidissement ou par toute autre cause, l'air ne peut tenir en dissolution toute la *vapeur* élastique qu'il contient, celle-ci, abandonnant sa chaleur, reprend la forme de gouttes solides, dont la réunion forme la pluie, ou des petites aiguilles, qui sont les rudimens de la neige, si la température est assez basse pour congeler l'eau, ou enfin, des petites boules creuses, lorsque des boules infiniment petites se réunissent successivement. Comme la ténacité de ces espèces de *vapeurs* nouvelles, & composées, peut être telle, qu'elles demeurent long-temps suspendues dans l'air, Saussure donne le nom de *vapeurs concrètes* aux premieres, & de *vapeurs vésiculaires*, aux dernières.

Ainsi, il résulte, d'après Saussure, que l'eau, exposée à l'action de la chaleur, produit d'abord des *vapeurs* élastiques, lesquelles, disséminées dans l'air, different essentiellement des autres fluides aériformes connus, en ce que, le seul refroidissement suffit pour en séparer le feu, & pour faire reparoître, sous une forme dense & non élastique, le corps qui s'étoit métamorphosé en *vapeur*. L'eau, par exemple, donne naissance à deux sortes de *vapeurs*; l'une, concrète, qui produit la pluie, la neige, &c.; l'autre, *vésiculaire*, qui produit les nuages, les brouillards, &c.

En se condensant, à une température au-dessous de zéro, cette *vapeur vésiculaire*, forme de nouvelle *vapeur* concrète, qui donne naissance à la pluie, la rosée; & si la température est au-dessous de zéro, cette *vapeur* condensée, produit le givre, la gelée blanche, la neige, &c.

Monge a de nouveau combattu ce systême, dans un Mémoire publié dans les *Annales de Chimie*, tom. V, pag. 52.

Quelques physiciens modernes, dit ce savant, trompés par la légereté apparente des molécules d'eau, qui constituent les nuages, par la faculté qu'elles ont, lorsqu'on les reçoit sur l'eau, de flotter à la surface, sans se confondre avec la masse, par la grande mobilité dont elles jouissent alors, & séduits par quelques apparences spécieuses, lorsqu'ils ont cru observer que ces molécules s'élevoient d'elles-mêmes dans l'atmosphère, sans y être déterminées par aucune agitation du fluide, ont pensé, que ces globules devoient être creux, remplis d'un fluide particulier, plus léger que l'air atmosphérique, enveloppés d'une couche de ce même fluide, & ils ont donné à ces globules, le nom de *vapeur vésiculaire*.

Dans le nombre presqu'infini, de globules d'eau qui troublent la transparence de l'air, lorsque le ciel est tout couvert, il n'est peut-être pas impossible que, par un concours de circonstances qu'il seroit cependant impossible d'indiquer, il ne s'en trouve quelques-uns qui prennent la forme vésiculaire; & s'il en existe, ils ne peuvent être remplis & environnés que d'air atmosphérique. Mais, en général, l'eau abandonnée, dans l'intérieur d'un fluide élastique, qui la tenoit en dissolution, se convertit en globules très-petits, pleins, épars, & qui, quoique d'une pesanteur spécifique beaucoup plus grande que celle du fluide qui les renferme, sont tenus en suspension par deux causes.

1°. L'état de division dans lequel est l'eau, & la petitesse des globules dans lesquels elle est alors réduite, lui font éprouver, de la part de l'air, une grande résistance, en vertu de laquelle elle doit employer un temps considérable pour parcourir plusieurs centaines de toises dans l'atmosphère; de même qu'un précipité métallique, met plusieurs heures à descendre de quelques pouces, dans un liquide d'une pesanteur spécifique beaucoup moindre que la sienne.

2°. L'affinité de l'eau pour l'air, même saturée de liquide, fait adhérer chaque globule à la couche d'air qui l'environne, ce qui produit le même effet que si le volume étoit augmenté, sans que sa masse eût reçu un accroissement proportionnel, & doit encore retarder sa chute. C'est par une semblable adhérence à l'air environnant, qu'une aiguille d'acier sèche, ou qu'une petite lame de métal peut flotter sur la surface d'une eau tranquille, quoique sa pesanteur spécifique soit beaucoup plus grande que celle du liquide. L'adhérence dont il s'agit ici, n'est point une hypothèse amenée pour l'explication du phénomene; elle est prouvée, par tous les faits qui ont quelqu'analogie avec celui dont il est question; c'est en vertu de cette adhérence, que l'eau entraîne & comprime l'air, dans les trompes qu'on substitue aux soufflets, dans quelques forges; comme la corde entraîne l'eau elle-même, dans la machine de Verrat, & pour nous servir d'un exemple qui ait encore plus de rapport avec notre objet, c'est en vertu de cette adhérence à la couche d'air qui les environne, que des gouttes d'eau massives, s'enfoncent à peine d'un dixième de leur diamètre, lorsqu'elles roulent sur la surface de l'eau.

On a cru que les globules d'eau qui constituent les nuages, étoient vésiculaires, parce que, quand on les reçoit sur la surface de l'eau, ils y flottent sans se réunir à la masse; mais il est facile, au moyen d'un chalumeau capillaire, de faire flotter sur la surface de l'esprit-de-vin, des gouttes massives de ce liquide; on les y voit rouler avec une grande liberté, se choquer les unes contre les autres, & se réfléchir sans se réunir.

En observant le mouvement des rames d'un batelier, dans un temps sec, on voit, chaque fois que la rame est levée, l'eau qui en découle, se partager en globules massifs, d'une ligne ou deux

de diamètre, dont plusieurs roulent sur la surface de l'eau & ne se mêlent que très-tard avec elle. On s'assure que ces gouttes sont massives, en les comparant avec les ampoules vésiculaires qui se forment en même temps, & principalement, parce qu'elles sont convexes vers le bas, comme vers le haut, tandis que les ampoules sont toutes hémisphériques. Or, la grosseur des gouttes, est évidemment un obstacle à la production de ce phénomène; si donc, il est si fréquent pour des gouttes d'eau de deux lignes de diamètre, à plus forte raison doit-il avoir lieu pour les globules des nuages, qui ont à peine un cinquantième de ligne, & dont la masse est un million de fois plus petite.

On s'est encore persuadé que les globules dont il s'agit, sont vésiculaires, à cause de la rapidité avec laquelle ils se meuvent sur la surface de l'eau; mais, c'est cette rapidité même, qui prouve qu'ils sont massifs, & qu'ils touchent à peine la surface, car s'ils étoient creux, & par conséquent, hémisphériques, ils éprouveroient, & de la part de l'air, & de la part de l'eau à laquelle ils adhèrent, par un grand cercle, une résistance qui s'opposeroit à la liberté de leur mouvement, comme on peut s'en assurer en grand, en comparant des globules massifs d'esprit-de-vin, avec des ampoules à peu près de même diamètre; celles-ci sont à peine mobiles, tandis que les globules massifs, cèdent facilement à la moindre agitation, & se meuvent avec une liberté comparable à celle d'une bille sur le tapis d'un billard.

Enfin, l'arc-en-ciel, qui a toujours lieu lorsque les gouttes de pluie, qu'on sait être pleines, sont éclairées par le soleil, & qui n'est jamais produit par les globules dont les nuages sont formés, a paru une autre preuve, que ces globules ne sont pas dans les mêmes circonstances que les gouttes de pluie, & l'on a cru, que toute la différence consistoit, en ce qu'elles étoient vésiculaires. Mais on n'a pas remarqué, qu'il y a deux conditions essentielles à la production de l'arc-en-ciel: la première, que les gouttes de pluie soient éclairées par la lumière du soleil; la seconde, qu'elles soient placées de manière à être vues directement par l'observateur. Or, pour les gouttes des nuages, ces deux conditions ne sont jamais remplies ni l'une ni l'autre. L'opacité du nuage fait que les globules, placés à la surface, sont les seuls qui puissent être aperçus. Ainsi, ceux de ces globules qui sont dans les circonstances propres à la production du phénomène, sont trop peu nombreux, & l'arc-en-ciel, qui n'est jamais sensible, que quand il est renforcé par les rayons que réfléchissent des gouttes nombreuses, & placées à des distances différentes de l'observateur, est alors trop foible pour être aperçu.

L'existence des *vapeurs vésiculaires* n'est donc prouvée par aucun fait suffisamment bien observé, &, parce qu'on ne pourroit concevoir leur formation, qu'au moyen d'autres suppositions également gratuites, que d'ailleurs, elles ne sont nécessaires à l'explication d'aucun phénomène, il s'ensuit qu'elles doivent être rejetées, comme elles l'ont toujours été par les meilleurs physiciens, sous quelque forme qu'elles aient été présentées.

Vapeur (Voiture à). Voiture mue par une machine à *vapeur*.

Pour qu'une voiture se meuve sans être tirée ni poussée, il suffit de donner à ses roues un mouvement de rotation, qui transporte l'essieu qui les maintient, pour que la voiture qu'il supporte, puisse être mise en mouvement.

Ainsi, dès que l'on a fait usage de la *vapeur* d'eau comme d'une force motrice, a-t-on essayé d'appliquer cette force au mouvement des voitures? Pour cela, on a établi & fixé une machine à *vapeur* sur une voiture; le mouvement de va-&-vient du piston a été prolongé jusqu'à l'essieu, auquel il a communiqué un mouvement de rotation; les roues, fixées à l'essieu, se sont mues avec lui, & ont transporté la voiture dans le sens de leur mouvement.

Une voiture semblable, construite au commencement de ce siècle, a long-temps resté, à l'arsenal de Paris, exposée aux yeux des curieux, puis transportée au Muséum des arts & métiers, à l'abbaye Saint-Martin.

Pour que ces voitures puissent transporter de lourds fardeaux, il est nécessaire que le terrain, sur lequel les roues se meuvent, soit ferme & résistant; que la roue y éprouve un très-grand frottement. Les meilleurs chemins, pour ces voitures, sont des chemins de fer.

On dit que l'on s'occupe maintenant, en Angleterre, de construire de semblables voitures, mues sur des chemins de fer, pour transporter, par terre, la houille à de grandes distances.

VAPORISATION; même étymologie que *vapeur; vaporatio; ausdampfung;* s. f. Passage d'un corps de l'état de liquide à l'état de vapeur, par l'action du calorique.

Ce passage d'un corps, de l'état liquide à l'état de vapeur, peut être produit de deux manières; ou par un mouvement lent, la surface du liquide étant calme & tranquille, ou par un mouvement tumultueux & d'ébullition. On donne le nom d'*évaporation* à la première manière de formation des vapeurs, & celui de *vaporisation* à la seconde.

Il faut donc, pour que la *vaporisation* ait lieu, que le liquide entre en ébullition; & comme cette ébullition peut avoir lieu à des températures différentes, dépendantes de la pression que le liquide éprouve, la *vaporisation* peut avoir lieu, pour le même liquide, de même que pour les liquides différens, à diverses températures.

Exposant divers liquides à la même pression, la

la *vaporisation* se fait, dans chacun d'eux, à des températures particulières, parce que l'ébullition a lieu à diverses températures. Ainsi, sous une pression de 28 pouces de mercure, l'éther se vaporise, d'après Lavoisier, à 32° Réaumur; l'alcool, selon Duluc, à 67 deg., & l'eau, à 80 degrés. *Voyez* EBULLITION.

On observe, assez ordinairement, que les liquides qui se volatilisent le plus facilement, sont ceux dont la vapeur est la plus dense; aussi, la vapeur de l'éther est plus dense que la vapeur de l'eau, & celle-ci plus dense que la vapeur du mercure.

VARA. Mesure de longueur en usage à Lisbonne & en Espagne.

Le *vara* = 5 craveiro = 40 pouces = 3,364 pieds = 1,0875 mètre.

En Espagne, le *vara* = 3 pieds = 4 palmes = 30,82 pouces = 0,8342 mètre.

VARE. Mesure de longueur, en usage en Espagne, pour mesurer les étoffes. Cette mesure varie selon les villes.

	Aune.	Mètre.
A Barcelonne, le *vare*	= 0,44	= 0,5238
En Aragon..........	= 0,446	= 0,5310
A Grenade	= 0,583	= 0,6809
A Tolède..........	= 0,689	= 0,8191
A Gibraltar.........	= 0,706	= 0,8393
A Malaga	= 0,7127	= 0,8479
A Bilbao...........	= 0,7171	= 0,8525
A Alicante	= 0,727	= 0,8595

VARIABLE; *de* variare, *varier;* varius; *veranderlich;* adj. Qui est sujet à varier.

VARIABLES (Quantités). Quantités qui varient selon une loi quelconque.

Telles sont, les abscisses d'une courbe, leur rayon osculateur, &c.

VARIATION; même origine que *variable;* variatio; *veranderung;* s. f. Changement successif de ce qui est variable.

VARIATION, en *astronomie*, est la troisième inégalité de la lune, découverte par Tycho-Brahé.

C'est une augmentation ou une diminution dans le mouvement de la lune, en raison des situations respectives du soleil, de la lune & de la terre. Cette inégalité, qui a été déduite de la théorie, est nulle dans les *syzygies*, ainsi que dans les *quadratures*. Son maximum est de 0,5877; on l'observe lorsque les angles du soleil & de la lune à la terre, font de 50, 150, 250, 350 degrés décimaux; d'où il suit, qu'elle est proportionnelle au double du sinus de la distance moyenne angulaire de la lune au soleil.

VARIATION, en *mathématique*, est une manière de différencier les quantités, imaginées par Bernouilli, puis modifiées par Lagrange & Euler.

VARIATIONS, en *musique*, sont les manières de broder un air, de le doubler, soit par des diminutions, soit par des passages ou autres agrémens qui ornent & figurent cet air.

VARIATION DE LA BOUSSOLE. *Variation* observée dans la position de l'aiguille de la boussole, ou mieux de l'aiguille aimantée.

On distingue cinq sortes de *variations* dans la position de l'aiguille aimantée: 1°. *variation de lieu;* 2°. *variation diurne;* 3°. *variation annuelle des équinoxes & des solstices;* 4°. *variation dans la force;* 5°. *variation séculaire.* Nous examinerons successivement chacune de ces *variations.*

1°. *Variation de lieu.* Si l'on suspend, par son centre de gravité, une aiguille d'acier, & qu'on la magnétise ensuite, on remarque, qu'elle prend aussitôt, dans l'espace, une situation particulière. Supposant un plan vertical passant par cette aiguille, ce plan, prolongé jusqu'au sol, donne la direction du méridien magnétique; une verticale, menée par ce plan, donne, avec l'aiguille, l'angle de son inclinaison. Ainsi, les aiguilles aimantées présentent naturellement deux directions: 1°. celle d'un méridien magnétique, que l'on nomme simplement *direction;* 2°. celle de son inclinaison. La première est la plus généralement observée.

Un grand nombre de physiciens, répandus sur la surface de la terre, observant dans un même jour la direction de l'aiguille aimantée, remarquent que, sur quelques points, la direction de l'aiguille est entièrement celle du méridien du lieu sur lequel ils sont; sur d'autres, la direction fait, avec le même méridien, un angle plus ou moins grand: dans les uns, l'aiguille a sa direction à l'est du méridien; dans les autres, la direction est à l'ouest.

Plusieurs savans ont recueilli les observations faites, sur la déclinaison de l'aiguille aimantée, par un grand nombre d'observateurs, répandus sur toute la surface de la terre; ils ont placé ces observations sur des cartes & ont tracé des lignes sur lesquelles se trouve une même *variation:* chacune de ces lignes, que l'on nomme *bande de déclinaison*, est plus ou moins courbe.

Nous allons faire connoître ici les résultats des observations qui ont été faites, depuis l'an 1580 jusqu'à l'an 1682, c'est-à-dire, pendant la durée d'un siècle.

2°. Par toute l'Europe, la *variation*, pendant ce siècle, est occidentale, & elle l'est davantage dans les lieux orientaux que dans les occidentaux, son augmentation se faisant du côté de l'orient.

Sur toutes les côtes de l'Amérique, la *variation* est occidentale, & augmente à mesure que l'on va au nord, le long des côtes. Dans la Terre-

Neuve, à environ 30 deg. du détroit d'Hudſon, cette *variation* eſt de plus de 20 degrés; elle n'eſt pas moindre que 57 dans la baie de Baffin; mais, lorſque l'on cingle à l'eſt de cette côte, la *variation* diminue; d'où il s'enſuit, qu'entre l'Europe & le nord de l'Amérique, il doit y avoir une *variation* à l'eſt, ou, au moins, une *variation* nulle.

3°. Que ſur la côte du Bréſil, la *variation* eſt à l'eſt, en augmentant à meſure qu'on va vers le ſud; au cap Frio, elle eſt d'environ 12 degrés; de 20 degrés & demi à l'embouchure de la Plata; de-là, en cinglant au ſud-oueſt, vers le détroit de Magellan, elle n'eſt plus que de 17 degrés à ſon entrée orientale, & de 14 à ſon entrée occidentale.

4°. Qu'à l'eſt du Bréſil, cette *variation* à l'eſt diminue, en ſorte qu'elle eſt très-peu de choſe à l'île de Sainte-Hélène & à celle de l'Aſcenſion, & qu'elle eſt tout-à fait nulle à environ 18 deg. de longitude du Cap de Bonne-Eſpérance.

5°. Qu'à l'eſt de ces mêmes lieux, commence la *variation* à l'oueſt, qui s'étend dans toute la mer des Indes; cette *variation* eſt d'environ 18 degrés ſous l'équateur, dans le méridien de la partie méridionale de Madagaſcar, & de 27 deg. & demi au 29e. deg. de latitude méridionale, proche le même méridien; elle va enſuite en décroiſſant, en allant vers l'eſt, en ſorte qu'elle n'eſt plus que d'environ 8 degrés au cap Comorin, d'environ 3 degrés à la côte de Java, & entièrement nulle vers les îles Moluques, auſſi bien qu'un peu à l'eſt de la Terre de Van-Diemen.

6°. Qu'à l'eſt des îles Moluques & de la Terre de Van-Diemen, par des latitudes méridionales, commence une autre *variation* orientale, qui ne paroît pas ſi forte que la première, & qui ne ſemble pas non plus s'étendre ſi loin; car celle qu'on obſerve à l'île de Roterdam, eſt ſenſiblement moindre que celle qui eſt à la côte orientale de la Nouvelle Guinée; &, en la regardant comme décroiſſante, on peut bien ſuppoſer, qu'à environ un degré plus à l'eſt, c'eſt-à-dire, à 225 degrés de Londres, & à 20 degrés de latitude au ſud, commence alors la *variation* occidentale.

7°. Que la *variation* obſervée à Baldina, & à l'entrée occidentale du détroit de Magellan, fait voir que la *variation* orientale décroît très-promptement, & qu'elle ne s'étend guère qu'à quelques degrés dans la mer du Sud, en s'éloignant des côtes du Pérou & du Chili, étant ſuivie d'une petite *variation* occidentale, dans cette plage inconnue qui eſt entre le Chili & la Nouvelle-Hollande, vers l'île de Hound & le Pérou.

8°. Qu'en allant au nord-oueſt de Sainte-Hélène, juſqu'à l'équateur, la *variation* continue toujours à l'eſt, elle eſt très petite, étant, pour ainſi dire, preſque toujours la même, en ſorte que, dans cette partie du Monde, la ligne qui eſt ſans *variation*, n'eſt point du tout un méridien, mais plutôt une ligne nord-oueſt.

9°. Qu'à l'entrée du détroit d'Hudſon, & à l'embouchure de la rivière de la Plata, qui ſont à peu près ſous le même méridien, l'aiguille varie, dans l'un des lieux, de 29 degrés & demi à l'oueſt, & à l'autre, 20 degrés à l'eſt.

Quelques réſultats, obtenus de ſemblables obſervations, ont été recueillis vers le milieu du ſiècle dernier. (*Voyez* Déclinaison de l'aiguille aimantée.) Il ſeroit à deſirer, que tous les quarts de ſiècle, au moins, on recueillît toutes les obſervations faites ſur la *variation de l'aiguille aimantée*, & que l'on en conſtruisît des tableaux. Alors, à l'aide d'obſervations faites pendant de longues années, peut-être parviendroit on à reconnoître la loi de la déclinaiſon de l'aiguille aimantée, & réſoudre, par-là, une foule de problèmes nautiques extrêmement intéreſſans. Le célèbre Comus, dont le nom de famille étoit Ledru, avoit obtenu la permiſſion de compulſer les cartes, & les obſervations magnétiques, dépoſées aux bureaux de la Marine, & avoit dreſſé des cartes de déclinaiſon qui furent remiſes à M. de Lapeyrouſe, en 1785. *Voyez* Ledru.

Afin d'expliquer ces *variations*, on a formé diverſes hypothèſes. Gilbert, Lobens, & pluſieurs autres, ont ſuppoſé que l'aiguille aimantée étoit attirée par la maſſe de terre élevée du ſein des eaux, & que ſa poſition, ou ſa *variation* de la direction de la méridienne, provenoit de l'équilibre d'action de ces maſſes; mais l'obſervation, de la *variation* dans la déclinaiſon, ne s'accordant pas avec cette ſuppoſition, on a été obligé de l'abandonner.

D'autres phyſiciens, conſidérant, que des mines d'aimant étant diverſement répandues ſur la ſurface de la terre, celles-ci devoient agir ſur l'aiguille aimantée, & la dévier de ſa direction; enfin, il y en a qui ont imaginé, que les tremblemens de terre & les grandes marées, ayant dérangé pluſieurs parties conſidérables de la terre, ont pu changer ainſi l'axe magnétique, qui devoit être, originairement, celui de la terre.

Mais toutes ces hypothèſes ſont détruites par la *variation de la variation*, c'eſt-à-dire, par le changement continuel de *variation* dans le même lieu: phénomène ſingulier & cependant démontré par les obſervations modernes.

Halley, après avoir examiné avec ſoin les *variations* de l'aiguille aimantée, ſur les cartes qui ont été dreſſées à ce ſujet, a penſé, qu'il ſuffiſoit de conſidérer le globe entier comme un grand aimant, ayant quatre pôles magnétiques, deux voiſins du pôle antarctique, & deux du pôle arctique, & que l'aiguille, en quelque lieu qu'elle ſoit, éprouve l'action de ces quatre pôles; mais toujours une action plus forte du pôle dont elle eſt le plus voiſin, que des autres.

Euler s'eſt aſſuré qu'il ſuffiſoit de concevoir l'exiſtence de deux pôles magnétiques, pour expliquer les *variations* dans la déclinaiſon de l'aiguille aimantée.

Œpinus ne ſuppoſe qu'un ſeul noyau magnétique, dans l'intérieur duquel, la diſtribution du fluide ſe fait irrégulièrement. Dans certaines parties, le fluide eſt plus accumulé; dans d'autres, il eſt plus rare. Il en réſulte que, les poſitions des centres d'action changent continuellement, à l'égard d'une aiguille portée à différens points de la terre. Si le point auquel répond actuellement l'aiguille eſt tellement ſitué, que la réſultante de toutes les forces qui agiſſent diverſement ſur elle, des différens points du noyau magnétique, ſoit parallèle à l'axe de la terre, la déclinaiſon ſera nulle; & ſuivant que cette réſultante ſera un angle plus ou moins ouvert avec l'axe du globe, la déclinaiſon elle-même ſera plus ou moins conſidérable.

Mais où ſont placés les deux pôles ou les deux centres d'action magnétique? M. Biot, en combinant les obſervations faites par M. Humboldt, en divers points du globe, en a déduit, à l'aide du calcul, & en conſéquence, que les deux centres d'action ſont à une diſtance infiniment petite du centre de la terre.

Cette diſtribution ne s'accorde pas avec celle que paroît indiquer une obſervation faite par le capitaine Parcy, pendant ſon voyage dans les régions polaires, en 1819. Il s'étoit avancé juſqu'au 74e. degré 45$'$ de latitude (1), & ſe trouvoit audelà du 100e. degré de longitude occidentale, lorſqu'il vit la fleur de lis, qui terminoit d'un côté, l'aiguille de la bouſſole dont il ſe ſervoit, & qui, auparavant, regardoit le nord, ſe tournoit vers le ſud, ce qui prouvoit, ſelon la remarque de ce navigateur, que l'on étoit alors au nord du pôle magnétique. *Voyez* Direction de la boussole, Pôle magnétique.

2°. *Variation diurne de l'aiguille aimantée.* Mouvement particulier de l'aiguille aimantée, vers l'oueſt, le matin juſqu'à midi, & enſuite vers l'eſt, dans la ſoirée.

Nous devons cette obſervation à Van-Swinden & à Caſſini. Ce double mouvement eſt ſujet à quatre modifications. La première a lieu lorſque l'aiguille s'avance progreſſivement, dans toute la matinée, vers l'oueſt, juſqu'au *maximum*, & revient enſuite par un ſeul trait vers l'eſt, pendant la ſoirée, en achevant une période unique. Dans la ſeconde modification, l'aiguille s'approche d'abord un peu vers l'eſt, le matin; & à ce petit mouvement, ſuccède la période ordinaire. La troiſième modification eſt celle où la période ordinaire, eſt ſuivie vers la fin de la ſoirée, d'un petit mouvement de l'oueſt; enfin, la quatrième modification, participe de la ſeconde & de la troiſième. L'aiguille fait donc ainſi, continuellement, de petites oſcillations, dont le réſultat général a été, pendant pluſieurs années, à Paris, que la ſomme des mouvemens qui ont lieu vers l'oueſt, l'emporte ſur celle qui a lieu en ſens contraire; de manière que, la déclinaiſon a été en augmentant du même côté.

On remarque encore, dans ces *variations*, que, au milieu de leur inconſtance, elles ont, juſqu'à un certain point, une marche ſuivie & irrégulière, des eſpèces d'anomalies ſubites & fugitives, qui portent viſiblement le caractère d'une cauſe perturbatrice: auſſi les marins ont-ils déſigné ces anomalies ſous le nom d'*affolemens*.

Quelques phyſiciens ont cru devoir attribuer ces *variations* à l'accroiſſement & à la diminution dans la température du lieu; en effet, la température augmente depuis le matin juſqu'à midi ou deux heures, que l'aiguille ſe dirige vers l'oueſt, puis elle diminue; alors, l'aiguille ſe dirige vers l'eſt. Mais comme le mouvement de l'accroiſſement dans la température diurne, n'eſt pas toujours très-régulier, qu'il préſente ſouvent des anomalies, on doit néceſſairement les apercevoir dans le mouvement de l'aiguille aimantée.

Il arrive quelquefois, que l'aiguille eſt agitée par un temps d'orage, & ſouvent lorſqu'il paroît une aurore boréale; mais on n'a pas déterminé, juſqu'ici, l'influence immédiate de ces *variations*, non plus que celle des *affolemens*.

3°. *Variation annuelle des équinoxes & des ſolſtices.* Il arrive rarement que, dans les *variations diurnes* de l'aiguille aimantée, la quantité dont elle s'écarte le matin, du méridien magnétique, ſoit égale à celle dont elle ſe rapproche le ſoir: lorſque l'écart eſt plus grand que le retour, la déclinaiſon eſt croiſſante d'un jour à l'autre; dans le cas contraire, elle eſt décroiſſante.

Les plus grandes *variations diurnes*, qui ſont de 13 à 16$'$, à Paris, ont généralement lieu pendant les mois d'avril, mai, juin & juillet, c'eſt-à-dire, entre les deux équinoxes de printemps & d'automne; les plus petites, qui ſont de 8 à 10$'$, ont lieu dans le reſte de l'année: c'eſt là ce qu'on appelle *variation annuelle des équinoxes & des ſolſtices.*

Maintenant, ſi l'on compare les poſitions analogues aux aiguilles aimantées, à différens jours, mais aux mêmes heures, on trouve, que depuis l'équinoxe du printemps, juſqu'au ſolſtice d'été qui ſuit, la déclinaiſon eſt décroiſſante, & qu'elle eſt croiſſante dans tout le reſte de l'année, c'eſt-à-dire, depuis le ſolſtice d'été, juſqu'à l'équinoxe du printemps ſuivant. On doit la connoiſſance de ces périodes à M. de Caſſini, qui les a établis par huit années d'obſervations, faites à l'obſervatoire de Paris.

Pour expliquer ces *variations*, M. Biot ſuppoſe

(1) *Annales de Chimie & de Phyſique*, tome XV, p. 435.

qu'elle peut être produite, par l'action magnétique du ſoleil & de la lune ſur notre globe.

L'analogie, dit ce ſavant, porte à penſer que, la lune, le ſoleil & les autres corps céleſtes, ſont doués d'une pareille action, d'autant plus que la compoſition des aréolites, tombés ſur notre globe, nous indique que les aſtres contiennent pareillement des ſubſtances magnétiques, telles que du fer & du nickel. Les actions magnétiques de tous ces corps, doivent donc, ſelon leurs poſitions & leurs diſtances, influer ici-bas ſur la direction de l'aiguille aimantée, auſſi bien que ſur l'intenſité abſolue de la force directrice; & comme ces poſitions & ces diſtances changent ſans ceſſe, par l'effet de tous les mouvemens de la terre & de toutes les planètes, il en doit réſulter auſſi, dans les forces magnétiques, de perpétuelles *variations*. Par exemple, ſi l'action magnétique du ſoleil & de la lune eſt ſenſible, le mouvement de rotation de la terre, ſur elle-même, & ſon mouvement de révolution autour du ſoleil, doivent produire, dans l'aiguille aimantée, des oſcillations diurnes & des oſcillations annuelles. Or, non-ſeulement de tels mouvemens exiſtent, mais leurs périodes, conſtatés par de longues ſuites d'obſervations, s'accordent avec la cauſe que nous venons d'indiquer.

4°. *Variation de la force magnétique.* On détermine la force magnétique d'une aiguille aimantée, en la faiſant oſciller ſur la direction du méridien magnétique; plus la viteſſe d'oſcillation eſt grande, plus la force magnétique, de l'aiguille aimantée, eſt conſidérable.

M. de Humboldt, avant de partir de Paris, pour le grand voyage qu'il a fait dans l'Amérique méridionale, avoit ſoumis à l'expérience de la viteſſe des oſcillations, une aiguille de bouſſole qu'il emportoit; cette aiguille donnoit 245 oſcillations dans 10 minutes. La même bouſſole n'en a plus donné que 211 au Pérou, pendant un temps égal, & la marche générale des oſcillations a toujours varié de la même manière, en ſorte que, leur nombre diminuoit ou augmentoit, ſuivant que l'on approchoit de l'équateur, ou qu'on s'en éloignoit.

Souvent, M. de Humboldt a fait oſciller l'aiguille dans les deux ſens différens; ſavoir, dans celui du méridien magnétique du lieu, & dans un plan perpendiculaire à ce méridien; d'autre part, il avoit obſervé chaque fois, l'inclinaiſon de l'aiguille. Depuis le retour de ce ſavant voyageur, M. de Laplace a propoſé un moyen de déterminer, à l'aide du calcul, l'inclinaiſon de l'aiguille, en partant des obſervations relatives à l'oſcillation. Il ſuffit, pour cela, de décompoſer la force qui a lieu dans le ſens perpendiculaire au méridien magnétique, & de comparer la partie de cette force, dont l'action s'exerce ſur l'aiguille, avec la force totale, relative au plan dont nous venons de parler. On a ainſi deux données, qui conduiſent à la ſolution du même problème. Or, la conformité qui règne entre l'inclinaiſon calculée, & celle qui a été trouvée directement, garantit la juſteſſe des obſervations de M. de Humboldt, ſur l'intenſité des *forces* magnétiques.

Ce n'eſt point ſeulement ſur la ſurface de la terre que les forces magnétiques s'étendent, elles ſe propagent encore dans l'eſpace environnant; & des expériences faites, par des obſervateurs auſſi éclairés qu'attentifs, démontrent le peu de fondement, de l'opinion émiſe par quelques phyſiciens, que l'intenſité des forces magnétiques devenoit inſenſible, à une certaine hauteur au-deſſus de la ſurface du globe.

Dans le voyage aéroſtatique entrepris par MM. Biot & Gay-Luſſac, ces deux ſavans ont trouvé, que le nombre d'oſcillations faites par l'aiguille aimantée, au haut des airs, dans un temps donné, ne différoit pas, ſenſiblement, de celui qui avoit lieu à la ſurface de la terre. Ce réſultat a été confirmé depuis, dans un autre voyage, où M. Gay-Luſſac étoit ſeul, & où il eſt parvenu à une élévation de 3600 toiſes au-deſſus du niveau de la mer, c'eſt-à-dire, au point le plus élevé que l'homme ait encore atteint, en voyageant, ſoit ſur les montagnes, ſoit dans les régions aériennes. Une aiguille aimantée faiſoit, alors, à peu près dix oſcillations en 42 ſecondes, comme avant le départ de l'obſervateur (1). Ainſi, tout nous porte à croire, que la force magnétique ſe répand indéfiniment dans l'eſpace, & ſans doute, elle y ſubit des décroiſſemens, qui deviendroient ſenſibles à un certain terme, s'il nous étoit donné d'y arriver.

5°. *Variation ſéculaire.* C'eſt la *variation* que la direction de l'aiguille aimantée éprouve au bout d'un long eſpace de temps (*voyez* VARIATION DE LA VARIATION DE LA BOUSSOLE). Changemens que l'on obſerve, dans le même lieu, dans la déclinaiſon de l'aiguille aimantée.

Nous avons vu, VARIATION DE LA BOUSSOLE, que l'aiguille aimantée avoit, ſur toute la ſurface de la terre, à une même époque, des directions extrêmement variables; ſur quelques points, la direction étoit parallèle à celle du méridien du lieu; ſur d'autres, elle formoit, avec ce méridien, des angles plus ou moins grands; ſur les uns, elle déclinoit à l'eſt; ſur les autres, à l'oueſt.

Mais, indépendamment de cette première *variation*, il en exiſte une ſeconde, qui eſt aſſez remarquable, c'eſt que la direction, ſur chaque point de la terre, change continuellement, & cela, ſans préſenter aucunes lois conſtantes, qui puiſſent être appliquées à ce changement. Ainſi, cette aiguille déclinoit à Paris, en 1580, de 11° 30′ à l'oueſt; en 1663, elle étoit, dans le méri-

(1) *Journal de Phyſique*, année 1804, tome II, p. 457.

dien, à 1700; elle déclinoit de 8° 10′ à l'est; en 1785, de 22°, & en 1814, de 22° 35′.

Halley voulant expliquer cette *variation*, divise le globe de la terre en deux parties distinctes: 1°. l'intérieur, dans lequel est un noyau magnétique qui a deux pôles distincts; 2°. une croûte extérieure également magnétique, qui a aussi ses deux pôles: c'est à l'action de ces quatre pôles, distincts, qu'il attribue la *variation de la boussole*; mais la *variation de la variation*, il l'attribue au mouvement de l'un de ces corps magnétiques sur l'autre. Ces deux parties magnétiques ont le même centre; & pendant que la croûte extérieure fait sa révolution en vingt-quatre heures, le petit noyau fait également une révolution autour de son axe, à une très-petite différence près, laquelle, étant repetée par un grand nombre de révolutions, devient assez forte, pour empêcher les parties du noyau de répondre aux mêmes parties de la croûte.

Il sembleroit résulter d[illegible] explication ingénieuse une [illegible] dans la *variation* de la déclinaison; [illegible] l'observation est loin d'en laisser entrevoir, car on remarque, tantôt des *variations* rapides, tantôt des mouvemens lents, & quelquefois même, l'aiguille reste stationnaire, comme cela est arrivé à Paris, de 1720 à 1724.

Cependant, à la simple inspection des tables de déclinaison, publiées par Van-Swinden, Halles a remarqué trois endroits où l'aiguille aimantée avoit de grandes *variations de variation*: 1°. au milieu des Indes, à 10 & 15° de latitude méridionale, & à 82 & 87° de longitude orientale, en partant de l'Ile-de-France; dans cet endroit, la *variation* a été de 11 à 11° 15′, depuis 1700, jusqu'en 1756; 2°. dans l'Océan éthiopique, depuis 5° de latitude septentrionale, jusqu'à 20 ou 25° de latitude méridionale, & dans l'intervalle de 10, 15 & 20° de longitude orientale; la *variation* relative à cette localité, entre les mêmes époques, de 10 & 10° 45′, principalement sous la ligne, & dans l'étendue de 5° vers le sud; 3°. à 50° de latitude septentrionale, entre 17° de longitude occidentale. On a vu, dans cet endroit, pendant le même espace de temps, une *variation* de 11 à 11° 45′.

Or, en considérant, sur la table de Van-Swinden, les trois endroits dont il s'agit, Halles a trouvé qu'ils formoient comme trois centres, autour desquels les nombres qui indiquent les quantités de la *variation*, décroissent insensiblement, à mesure qu'on s'éloigne de chacun de ces centres, de manière qu'il en résulte un nouvel ordre d'observations, qui correspond aux lieux où la *variation* est la plus foible, pendant le cours des mêmes années.

Ces lieux sont: 1°. toute la mer Adriatique, sans y comprendre le golfe du Mexique, c'est-à-dire, en allant de la pointe orientale de l'Afrique, jusqu'à la hauteur de l'île Bermudes. Il faut encore remarquer ici, que dans l'Océan, situé entre l'Afrique & l'Amérique méridionale, la grandeur des *variations* est beaucoup moindre, vers les côtes de l'Amérique que vers celles de l'Afrique; 2°. les environs de l'île de Madagascar, & une partie de la côte de Zanguebar; 3°. la partie de mer qui est au sud & au sud-est de l'île de la Sonde, entre celle-ci & la Nouvelle-Hollande; 4°. enfin, dans la même mer, vers le quatrième degré de latitude méridionale, & le quatre-vingt-dix-septième de longitude orientale, c'est-à-dire, au milieu de l'espace compris entre l'angle occidental de la Nouvelle-Hollande, & la pointe méridionale de l'Afrique. Dans tous ces divers lieux, les *variations* qu'a subies la déclinaison de l'aiguille aimantée, pendant les 56 années dont il s'agit, n'ont pas été, en tout, d'un degré.

Si des observations d[illegible] avoient été fai[illegible] dans la mer Pacifique, dans [illegible] mers du Nord, dans les mers australes, & même dans les principales divisions des grandes mers, comme la Baltique, la Méditerranée, le golfe du Mexique, &c., elles auroient offert probablement de semblables points; & l'on sent de quel intérêt seroit, pour l'étude du magnétisme naturel, un ensemble de faits subordonnés à un certain nombre de centres, autour desquels ils viendroient se ranger suivant l'ordre de leur rapport.

Après avoir expliqué la *variation* de situation de l'aiguille aimantée, sur toute la surface de la terre, par la distribution inégale du fluide magnétique, dans l'intérieur d'un noyau magnétique, Œpinus conçoit la *variation de la variation*, par le changement, avec le temps, de la distribution de ce fluide dans l'intérieur du noyau, lequel changement, peut être occasionné par les déplacemens que produisent les éruptions volcaniques, ou toute autre cause analogue; l'exploitation des mines de fer, & conséquemment, le déplacement du fer sur la surface de la terre, &c. &c.

Enfin, on pourroit, avec M. Biot, concevoir la *variation* de la *variation de la boussole*, par le mouvement des corps célestes, en les supposant exercer une action magnétique qui s'étend jusque sur la surface de la terre.

Mais comme nous ne connoissons pas encore les lois de la *variation*, qui a lieu dans la direction de l'aiguille aimantée, sur toute la surface de la terre, & que ces lois sont extrêmement difficiles à déterminer, & qu'il faudroit, pour être tentées avec succès, des observations plus nombreuses & plus précises que celles qui ont été recueillies jusqu'à présent, il faut les attendre du temps & des observations multipliées & exactes, qui se font de toutes parts, sur la *variation* de la *variation de la boussole*.

VASE; vas; *gelasse*; s. m. Vaisseau destiné à contenir les liquides.

Vase, en *aſtronomie*, conſtellation de la partie méridionale du ciel. *Voyez* Coupe.

Vase a diabète. *Vaſe*, *fig.* 718, dans lequel l'eau arrive à une certaine hauteur, puis s'écoule totalement. *Voyez* Diabète.

Vase de Tantale. *Vaſe*, dans lequel eſt une figure de Tantale, courbée, la bouche ouverte, *fig.* 718 (*c*). En verſant de l'eau dans ce *vaſe*, elle s'élève juſqu'à la hauteur de la bouche de la figure; & s'écoule entièrement lorſqu'elle eſt près de l'atteindre. *Voyez* Diabète.

VAUCANSON (Jacques de), mécanicien célèbre, né à Grenoble, le 24 février 1709, mort [illegible] novembre 1782.

Né de parens [illegible] études au collége des Jéſuites.

Fils d'une femme d'une piété ſévère, *Vaucanſon* accompagnoit ſa mère, tous les dimanches, dans un couvent, où elle viſitoit deux de ſes amies. Une horloge ſéparée du parloir par une cloiſon, occupoit ſans ceſſe l'attention du jeune homme; il en conçut le jeu des pièces, mais l'échappement étoit la partie qui l'embarraſſoit; enfin, il le devina, & conſtruiſit, en bois, avec des inſtrumens groſſiers, une horloge qui marquoit les heures.

Obligé, pour complaire à ſa mère, de s'occuper de l'arrangement d'une petite chapelle, il l'orna de petits anges qui battoient des ailes, de prêtres qui imitoient quelques fonctions eccléſiaſtiques.

Pendant un ſéjour de quelque temps à Lyon, il y entendoit ſouvent parler d'une machine hydraulique que l'on vouloit y conſtruire, pour donner de l'eau à la ville, & ſe propoſa de réſoudre cette queſtion, que, par crainte ou modeſtie, il ne voulut pas faire connoître; mais, arrivé à Paris, il vit avec joie, que la machine qu'il avoit imaginée, étoit exactement celle de la Samaritaine.

Ayant vu, aux Tuileries, la ſtatue d'un flûteur qui orne ce jardin, *Vaucanſon* ſe propoſa de l'animer, c'eſt-à-dire, de conſtruire une ſtatue qui imiteroit toutes les opérations d'un joueur de flûte. Un de ſes oncles, inſtruit de ce projet, le prit pour un extravagant, & le menaça de le faire enfermer. Loin de contrarier ſon oncle, il ſe détermina, par complaiſance, à voyager, pour paroître abandonner ſon projet. De retour à Paris, une maladie longue & cruelle le retenant au lit, il en profita pour s'occuper de ſon flûteur; en ſortant de ſon lit, il en fit exécuter toutes les pièces par divers ouvriers; &, enfermé ſeul dans ſon appartement, il les monta pour s'aſſurer de ſon ſuccès. Son domeſtique même, qui lui étoit attaché depuis long-temps, fut écarté, ſous prétexte d'une commiſſion; mais celui-ci, qui avoit vu des préparatifs, & qui avoit, en quelque ſorte, deviné le projet de ſon maître, ſe cacha près de la porte, pour écouter avec attention; dès qu'il entendit les premiers ſons de la flûte, il s'élança dans la chambre, tomba aux genoux de ſon maître, qui lui parut alors plus qu'un homme.

Dans l'intervalle qui s'écoula, entre ſon retour à Paris & l'exécution de ſon flûteur, *Vaucanſon* refuſa toutes les places qu'on lui propoſa, dans la crainte d'être diſtrait de ſon goût pour la mécanique, ou de ne pouvoir remplir les devoirs des places qu'on lui propoſoit.

Au flûteur, ſuccéda bientôt un automate qui jouoit, à la fois, du tambourin & du galoubet, à l'imitation de nos anciens troubadours; puis, deux canards, qui barbotoient, alloient chercher le grain, le ſaiſiſſoient dans l'auge, le mangeoient. Ce grain éprouvoit, dans leur eſtomac, une ſorte de trituration, paſſoit dans les inteſtins, puis étoit rendu. *Vaucanſon* avoit employé le mécaniſme que [illegible] alors, exiſter pour la digeſtion, qui n'étoit pas celui qu'on [illegible] aujourd'hui.

En 1740, il fut appelé par un jeune [illegible] pour être réuni aux hommes illuſtres qu'il deſiroit raſſembler dans ſes Etats; mais *Vaucanſon* crut ſe devoir à ſa patrie, & il refuſa les offres flatteuſes qui lui furent faites.

Peu de temps après, le Cardinal attacha *Vaucanſon* à l'adminiſtration, & lui confia l'inſpection des manufactures de ſoie. Son premier ſoin fut de perfectionner le moulin à dégaminer.

Conſulté par le Gouvernement, ſur la demande d'un privilége pour fabriquer certaines étoffes de ſoie, *Vaucanſon* répondit par une machine, mue par un âne, qui fabriquoit ces mêmes étoffes.

Vaucanſon, au milieu de ſes travaux, ſuivoit, en ſecret, une grande idée, celle de conſtruire un automate, dans lequel devoit s'exécuter le mécaniſme de la circulation du ſang; mais la lenteur des ouvriers le dégoûta bientôt de ſon projet.

Attaqué, depuis pluſieurs années, d'une maladie longue & cruelle, il conſerva toute ſon activité juſqu'à ſon dernier moment, faiſant exécuter, alors, la machine qu'il avoit imaginée pour fabriquer ſa chaîne ſans fin. *Ne perdez pas de temps*, diſoit-il aux ouvriers, *je ne vivrai peut-être pas aſſez long-temps pour expliquer mon idée en entier.*

Nous n'avons de *Vaucanſon* que le *Mécaniſme du flûteur automate*, in-4°., Paris, 1738, & pluſieurs mémoires imprimés parmi ceux de l'Académie des Sciences, académie dont il fit partie; plus, ſes nombreuſes machines, que nous diviſerons en deux claſſes: 1°. ſes automates, qui lui ont acquis une ſi grande réputation parmi les hommes ordinaires; 2°. ſes machines appliquées aux arts & à l'induſtrie, qui ont contribué à leur amélioration; celles-ci ne ſont connues que des hommes éclairés.

A ſa mort, le Gouvernement s'empreſſa d'acquérir la collection des machines qu'il laiſſoit,

collection qui devint, dans les mains de Vandermonde, nommé pour les conſerver; le premier chaînon de la belle collection du Muſéum des arts & métiers.

VAUTOUR. Conſtellation de la partie ſeptentrionale du ciel. *Voyez* LYRE.

VECTEUR; *de* vehere, *porter;* vectum; ſ. m. Qui porte, qui tranſporte.

VECTEUR (Rayon). Rayon droit, ou diſtance d'un corps à un point autour duquel il ſe meut. La diſtance d'une planète à un des foyers de ſon orbite, eſt un *rayon vecteur.* Voyez RAYON VECTEUR.

On a donné le nom de *rayon vecteur* à cette ligne, parce que c'eſt celle par laquelle la planète paroît, pour ainſi dire, être portée, & avec laquelle elle décrit des aires proportionnelles aux temps, autour du foyer de ſon orbite que le ſoleil occupe.

VÉGÉTATION; *de* vegetare, *donner, prendre de la vigueur;* vegetatio; *wachſthum;* ſ. f. Développement ſucceſſif des parties, qui concourent à la perfection d'un végétal.

Ainſi, la *végétation* diffère de la vie végétale, en ce que celle-ci peut être continuée, quoique celle-là ſoit ſuſpendue. Il eſt des cas où la *végétation* paroît tout-à-fait ſuſpendue, quoique la vie ſoit conſervée; le noſtoch peut reſter long-temps deſſéché, & végéter auſſitôt qu'on le mouille. Des haricots rouges d'Amérique, gardés depuis deux ſiècles dans un cabinet, ont germé après les avoir mouillés & mis en terre; un grand nombre de plantes paroiſſent mortes pendant l'hiver; des arbres déracinés, ont reſté pluſieurs années dans une glacière, & ont végété au printemps, après avoir été plantés. Les oignons des plantes bulbeuſes, ceſſent de végéter pendant pluſieurs mois, ce qui prouve qu'il y a des temps, où la vie végétale ne ſe manifeſte, que par des effets ſenſibles; ſi elle étoit rigoureuſement ſuſpendue un moment, elle ſeroit arrêtée pour toujours. Quoique la vie végétale puiſſe exiſter ſans apparence de *végétation*, la *végétation* n'en eſt pas moins la preuve de la vie végétale. Elle paroît par la germination des graines, la production des racines aux boutures, l'accroiſſement des plantes, la feuillaiſon, la fructification, &c.

On peut diſtinguer deux ſortes de *végétation:* 1°. celle qui a lieu pendant que les plantes ſont éclairées par les rayons du ſoleil, ou par une lumière vive & forte; 2°. celle qui a lieu à l'obſcurité.

Pendant que les plantes ſont expoſées à l'action de la lumière, & durant l'acte de la *végétation*, elles laiſſent dégager du gaz oxigène; elles acquièrent de la vie, de la force, & prennent une couleur verte plus ou moins foncée; le gaz oxigène, qu'elles répandent dans l'air, remplace celui qui a été enlevé par différentes cauſes, & maintient le degré d'oxigénation de l'air, ſi néceſſaire à la reſpiration; ſans ce dégagement, ſans ce remplacement, l'air de l'atmoſphère ſeroit bientôt vicié, comme le ſeroit l'air renfermé dans un vaſe, dans lequel des animaux reſpirent, des combuſtibles brûlent, des ſubſtances animales & végétales ſe putréfient: opérations qui ont lieu continuellement ſur la ſurface de la terre, & dont le réſultat eſt d'abſorber l'oxigène & de vicier l'air.

Expoſées à l'obſcurité, les plantes, en végétant, abſorbent de l'oxigène & laiſſent dégager de l'acide carbonique; elles s'affoibliſſent & s'étiolent, ſe blanchiſſent. Ainſi, la continuation de la *végétation* dans l'obſcurité, doit donc contribuer à vicier l'air. Si cette quantité d'oxigène abſorbé, étoit égale à celle que les plantes dégagent à la lumière, bientôt la proportion d'oxigène dans l'air, diminueroit, par les autres opérations qui abſorbent ce gaz; mais, comme la quantité dégagée à la lumière, eſt plus grande que celle qui eſt abſorbée à l'obſcurité, c'eſt par cette différence dans les quantités, ou par l'excès d'oxigène produit, que l'air de l'atmoſphère s'améliore & ſe maintient à ſon degré.

VÉGÉTATION ARTIFICIELLE. *Végétation* excitée par des moyens particuliers, telle que celle qui a lieu dans les ſerres chaudes.

VÉGÉTATION MÉTALLIQUE. Repréſentation de végétaux, ou de parties de végétaux, produite dans des opérations chimiques.

Ces *végétations* s'obtiennent de pluſieurs manières. Si l'on mêle enſemble du nitrate d'argent & du nitrate de mercure ſaturé, tous deux étendus d'eau, & que l'on jette dans le vaſe qui les contient, un amalgame d'argent, on voit auſſitôt ſe former, dans le liquide, une *végétation métallique*, *fig.* 60 & 61. *Voyez* ARBRE DE DIANE.

De même, ſi l'on couvre une plaque de verre d'une diſſolution, ſaturée, d'argent ou de cuivre, & que l'on place ſur un point de ce verre, un peu de limaille de cuivre, pour la diſſolution d'argent, ou de limaille de fer, pour la diſſolution de cuivre, l'acide ſe porte promptement ſur la limaille, en abandonnant l'argent & le cuivre, & en formant, dans cet abandon, une eſpèce de *végétation* de ces métaux, *fig.* 62. *Voyez* ARBRE DE VÉNUS.

Enfin, ſi, dans un verre, contenant une diſſolution de nitrate de fer ſaturé, on verſe de la potaſſe, on voit, après que l'efferveſcence a ceſſé, des ſels s'élever & s'accroître ſur le bord du verre, *fig.* 63. *Voyez* ARBRE DE MARS.

VÉGÉTATION MINÉRALE. Accroiſſement des ſubſtances minérales dans le ſein de la terre.

Un grand nombre de minéralogistes & de métallurgistes anciens, sont d'opinion, que les minéraux croissent, végètent, & se mûrissent dans le sein de la terre; c'est une erreur que l'expérience a détruite. Tous les minéraux qui y sont déposés, l'ont été à l'état de perfection qu'ils ont aujourd'hui, & rien n'a changé leur nature & leur état.

Cependant, il est des substances que les eaux dissolvent en les pénétrant, qu'elles transportent & qu'elles déposent en s'évaporant; telles sont, ces belles stalactites que l'on voit dans les grottes calcaires, les incrustations pierreuses, formées dans quelques rivières, celles que l'on voit sur la surface de la terre, dans les endroits arrosés par des eaux calcaires; ces substances déposées ou vaporisées par les feux souterrains, ces fleurs de soufre que l'on aperçoit dans les excavations des galeries; enfin, les pyrites, décomposées par l'action combinée de l'air & de l'humidité, qui s'effleurissent à la surface des galeries souterraines.

On remarque une autre sorte de *végétation minérale;* c'est celle qui se forme dans les interstices des pierres, en contact avec des dissolutions de fer ou de manganèse, & celles qui pénètrent quelques pierres calcaires, des agates herborisées, &c. *Voyez* Herborisation.

VÉGÉTAL; *de* vegetare, *donner, prendre de la vigueur;* vegetus; *wachstum;* s. m. Plantes, tout ce qui développe & vit sans avoir la faculté de se mouvoir.

Les plantes peuvent naître de graines, de boutures, de drageons, de caïeux, ou de tous moyens équivalens. Le plus grand nombre croît dans la terre; quelques plantes croissent sur des substances mortes ou cuites, végétales ou animales, les moisissures; d'autres, sur des rochers, des pierres, des végétaux morts, les mousses; d'autres, sur des végétaux vivans, les *parasites.*

Végétal (Règne). L'une des trois divisions de la nature, celle qui a pour objet les végétaux. *Voyez* Règne végétal.

VÉHICULE; *de* vehere, *porter;* vehiculum; s. m. Ce qui sert à conduire, à faire passer plus aisément.

Ainsi, un corps consistant, qui transporte ou qui facilite un mouvement, sans mélange, à des distances plus ou moins considérables, est un *véhicule;* c'est ainsi que l'air est le *véhicule* du son.

Véhicule, désigne encore des corps moins consistans, qui en dissolvent de plus consistans : telle est l'eau lorsqu'elle dissout des sels.

Ainsi, *véhicule*, peut être employé dans deux acceptions contraires; ou comme le corps le plus consistant qui en transporte de plus légers, ou comme le corps le moins consistant, qui en dissout de plus consistans.

VEILLE; *de* vigilare, *veiller;* vigilia; *wachen;* s. f. Privation volontaire du sommeil.

On peut regarder la *veille*, comme l'état opposé au sommeil; c'est la période d'activité de nos organes. La *veille*, comme le sommeil, est bien rarement absolue. Toutes les parties ne sont point simultanément en exercice; il en est toujours qui, par une cause quelconque, se dérobent à l'empire de la loi universelle, & qui se maintiennent dans un état de sommeil ou de *veille*, quelle que soit la disposition générale de tout le reste du corps.

Comme le sommeil, la *veille* a lieu sans effort & tout naturellement. Il seroit impossible d'établir la ligne de démarcation de la *veille* au sommeil. Pendant la *veille*, le stimulus qui tient en activité chaque organe, s'affoiblit par l'exercice, la *veille* cesse, le sommeil commence, & le stimulus reprend sa force. Le passage du sommeil à la *veille* se fait lentement & successivement; la durée dépend de celle du sommeil : dans ceux qui ont le sommeil court & léger, ce passage a lieu par une transition brusque, tandis que, dans ceux qui dorment profondément & longuement, il est le plus ordinairement marqué par une espèce de lutte, quelquefois assez longue, entre les forces extérieures, qui sentent le besoin d'entrer en activité, & les forces intérieures, qui cherchent à retenir le corps dans l'assoupissement dans lequel il est plongé; dès que l'équilibre est rétabli, il se conserve pendant toute la *veille*, jusqu'à l'époque ordinaire du repos.

Les Romains avoient divisé la nuit en quatre parties, de trois heures chaque : la première, qui commençoit à six heures & finissoit à neuf, étoit la *veille;* aujourd'hui, elle se prolonge très-avant dans la nuit.

Dans tous les animaux, la *veille* est interrompue par des intervalles de sommeil; leur durée varie avec l'espèce, l'âge, le sexe, la température, l'habitude, &c.; il est des animaux qui sommeillent pendant toute la durée des froids. Les femmes & les enfans, *veillent* moins long-temps que les hommes & les vieillards; les femmes & les enfans, parce que leur constitution est plus foible; les veillards, parce qu'elle a peu d'activité.

Veille des plantes. Plusieurs plantes présentent, comme les animaux, des intervalles de *veille* & de sommeil, que l'on distingue par l'épanouissement de leurs corolles ou de leurs feuilles.

Linné, qui a le premier observé avec soin, cette alternative de *veille* & de sommeil dans les plantes, les a divisées en trois grandes classes, relativement à leur *veille* : 1°. les *météoriques*, dont l'heure de l'épanouissement est dérangée par l'etat de l'atmosphère; la grenadille, par exemple, qui ouvre sa corolle à midi, par un ciel serein, & seulement à trois heures par un ciel nébuleux; 2°. les *tropiques;* la corolle s'ouvre le matin & se ferme le soir; 3°. les *équinoxiales;* leurs corolles s'ouvrent

s'ouvrent & se ferment à des époques marquées.

Plusieurs plantes dont les feuilles sont ailées, contractent leurs folioles pendant le sommeil & les ouvrent lorsqu'elles *veillent* : ce mouvement des folioles, est encore un moyen de reconnoître la *veille* ou le sommeil de ces plantes.

Ce beau travail de Linné, sur la *veille* & le sommeil des plantes, est dû à une circonstance particulière. Sauvages avoit envoyé à ce savant botaniste, le *lotus ornithopodioïdes*. Une fois, que Linné étoit allé le visiter, il ne vit plus la fleur, & le lendemain matin, il la trouva épanouie; il s'assura que cette particularité se renouveloit tous les soirs & matins. Dès ce moment, il observa avec soin toutes les autres plantes, & reconnut, également, l'alternative de la *veille* & du sommeil, & ce fut alors qu'il établit les trois grandes classes que nous avons citées.

Veille; se dit du jour qui en a précédé un autre. Ce nom ne s'appliquoit, autrefois, qu'aux jours qui précédoient une fête, parce que la nuit se passoit en oraisons, en prières; on l'a appliqué ensuite aux jours remarquables, puis à tous les jours.

VEILLEUSE; même origine que *veille*. Petite lampe qu'on laisse brûler la nuit, pour avoir de la lumière.

VEINE; vena; *ader;* s. f. Vaisseaux distribués dans toutes les parties du corps, & destinés à recevoir le sang noir, que leur rendent les artères, pour être porté au cœur.

Il existe peu de différence entre la structure des *veines* & des artères; leurs parois sont plus minces, & le sang qui y circule est soutenu par des valvules, qui entre-coupent leur cavité d'espace en espace.

C'est, comme nous l'avons dit, pour porter le sang des artères au cœur, que les *veines* sont destinées. Le sang passe des dernières ramifications des artères, dans les radicules des *veines;* de ces radicules dans les ramifications, des ramifications dans les bronches, & des bronches dans le tronc, qui le verse ensuite dans les oreillettes droites du cœur.

Veines de bois. Bandes de rayures colorées, droites ou courbes, plus ou moins larges, plus ou moins claires, que l'on distingue sur la surface du bois.

Veines métalliques. *Veines* ou conduits, remplis de minerais métalliques, enfouis dans les entrailles de la terre.

Anciennement, on regardoit la distribution des minerais métalliques dans les entrailles de la terre, comme représentant un arbre, dont le tronc formoit le gissement principal, & dont les branches & les racines s'étendoient, en se ramifiant, à des distances plus ou moins grandes : de-là le nom de *veine*, donné aux dépôts de minerais métalliques que l'on exploite.

Des observations faites avec plus de soin, ont fait apercevoir l'absurdité de cette distribution; le minerai est déposé dans la terre, sous trois formes différentes : en *masses*, en *plans* plus ou moins étendus, & en *amas* dispersés.

On donne le nom de *masse*, à une réunion considérable de minerais, dans de grandes excavations; on distingue deux sortes de plans de minerais : les uns sont entre deux couches de rocher qui composent la montagne, & suivent en tout leur direction & leur inclinaison; on les nomme *couches;* les autres remplissent de grandes fentes, qui se sont formées par des causes qui nous sont encore inconnues; on les nomme *filons;* les fentes sont toujours perpendiculaires aux *couches* dans lesquelles elles ont été formées; enfin, les *amas*, sont des petits tas de minerais dispersés çà & là.

VÉLIN; *de* vitulus, *veau;* levior membrana; s. m. Peau de veau, préparée à la manière du parchemin, mais plus unie que ce dernier.

Vélin (Papier). Papier imitant la blancheur & l'uni du *vélin*.

VÉLOCITÉ; *de* velox, *vîte;* velocitas; *geschwindikeit;* s. f. Mouvement fait avec une grande vitesse. *Voyez* Vitesse.

On a donné le nom de *vélocifère*, à des voitures qui se meuvent avec une grande *vélocité*, une grande vitesse.

VELTE, ou SEPTUS. Mesure pour les liquides, plus grande que la pinte; elle a différentes valeurs.

A la Rochelle, la *velte* = 6,874 pintes = 6,4018 litres.

A Paris, la *velte* = 8 pintes = 7,4504 litres.

A Bayonne, la *velte* = 9,841 pintes = 9,1649 litres.

Dans le nouveau système métrique de France, on a substitué à la *velte*, le Décalitre. *Voyez* ce mot.

VENDREDI; *de* Venus, *Vénus;* dies, *jour;* dies Veneris; *freytag*; s. m. Jour de Vénus; sixième jour de la semaine, consacré à Vénus.

Ce jour est appelé, dans l'Eglise, *feria sexta;* c'est le jour consacré à Dieu, chez les Turcs, comme le dimanche chez les Chrétiens, le samedi chez les Juifs.

VENT; ventus; *wind;* s. m. Mouvement de translation de l'air, dans une direction, avec

force, différente de celle du point de la terre auquel il correſpond.

Nous avons vu que la terre avoit deux mouvemens; l'un, de rotation ſur ſon axe, l'autre, de tranſlation autour du ſoleil; l'atmoſphère qui environne la terre eſt entraînée avec elle, & participe de ces deux mouvemens. Si le mouvement de l'atmoſphère étoit abſolument le même, que celui de la terre qu'elle touche, le ſpectateur, qui eſt à la fois ſur la terre & dans l'atmoſphère, étant entraîné, avec l'air, d'un mouvement uniforme par la terre, n'apercevroit, dans l'air, aucun mouvement; l'air ſeroit calme pour lui, il n'exiſteroit aucune ſorte de *vent*, quoique la maſſe de l'air en ait un fort rapide, puiſqu'il ſeroit le même que celui de la ſurface de la terre qu'il touche; mais, ſi la viteſſe eſt plus ou moins grande, alors le ſpectateur, entraîné par la terre, traverſe la maſſe d'air qui ſe meut moins vîte, ou eſt rencontré & choqué par l'air qui ſe meut plus vîte, & dans l'un & l'autre cas, il exiſte un mouvement de l'air pour lui, il exiſte du *vent*. Le *vent* paroît venir de l'orient, lorſque l'atmoſphère ſe meut moins vîte que la terre, parce que le ſpectateur & la terre, ſe meuvent d'occident en orient, & le *vent* paroît venir, & vient effectivement de l'occident, lorſque l'atmoſphère ſe meut plus vîte que la terre.

Dans le cas où, par des cauſes particulières, la maſſe, ou des portions d'air, ſe mouvroient dans une direction différente de celle de la terre, le ſpectateur, choqué par ce mouvement particulier de l'air, éprouveroit l'effet du *vent*.

Ce mouvement de l'air, différent de celui de la terre, peut avoir lieu verticalement, c'eſt à-dire, de bas en haut, ou de haut en bas, ainſi qu'on l'obſerve dans les puits des mines, & dans les tuyaux de nos cheminées; là, le *vent* eſt aſcendant ou deſcendant. L'air peut avoir un mouvement différent de celui de la terre, dans une direction horizontale ou dans une direction inclinée; mais, comme c'eſt toujours dans un plan perpendiculaire à la ſurface de la terre, que l'on détermine ſa direction, on juge le *vent* comme ſi l'air ſe mouvoit parallèlement à la ſurface de la terre.

Dans l'examen que l'on fait du *vent*, on cherche toujours à déterminer deux choſes : 1°. ſa direction; 2°. ſa force ou ſa viteſſe. On détermine ſa direction à l'aide de girouettes, de corps flottans dans l'air, ou par tout autre moyen analogue. On donne aux *vents*, des noms différens, relativement à la direction dans laquelle ils ſoufflent. Lorſqu'ils viennent de l'équateur, & qu'ils ſoufflent dans la direction du méridien, on leur donne, ſur notre hémiſphère, le nom de *ſud*, & ſur l'hémiphère oppoſé, le nom de *nord*. Si, au contraire, il vient du pôle, on lui donne le nom de *nord*, ſur notre hémiſphère, & de *ſud*, dans l'hémiſphère oppoſé.

Tout *vent* qui vient du côté du ſoleil levant, dans une direction perpendiculaire au méridien, eſt un *vent d'eſt*, ſur l'un comme ſur l'autre hémiſphère; tout *vent* qui vient du côté du ſoleil couchant, dans une direction perpendiculaire au méridien, eſt un *vent d'oueſt*; enfin, tout *vent* qui vient dans une direction intermédiaire, prend un nom compoſé, & dépendant de l'angle que fait ce *vent* avec le méridien.

On diviſe en huit parties, chaque angle droit formé par le méridien & la direction du levant au couchant, ce qui forme trentre-deux diviſions; on donne à la direction qui diviſe l'angle droit, un nom compoſé des deux qu'il diviſe, en mettant en premier, celui du méridien; de-là, les quatre *vents*, *nord-eſt*, *ſud-eſt*, *nord-oueſt*, *ſud-oueſt*; les angles de ces huit directions ſont également diviſés en deux, & ces diviſions ont des noms compoſés des deux directions principales entre leſquelles elles ſe trouvent, en mettant, en premiers noms, les quatre premières directions; de-là, les huit *vents*; *nord-nord-eſt*; *eſt-nord-eſt*; *eſt-ſud-eſt*; *ſud-ſud-eſt*; *ſud-ſud-oueſt*; *oueſt-nord-oueſt*; *nord-nord-oueſt*. Ces ſeize directions ſont encore diviſées en deux parties, auxquelles on donne le nom de *quart de vent principal*; de-là, les ſeize nouvelles aires de *vents* : *nord quart nord-eſt*; *nord-eſt quart de nord*; *nord-eſt quart d'eſt*; *eſt quart nord-eſt*; *eſt quart ſud-eſt*; *ſud-eſt quart d'eſt*; *ſud-eſt quart de ſud*; *ſud quart ſud-eſt*; *ſud quart ſud-oueſt*; *ſud-oueſt quart de ſud*; *ſud-oueſt quart d'oueſt*; *oueſt quart ſud-oueſt*; *oueſt quart nord-oueſt*; *nord-oueſt quart d'oueſt*; *nord-oueſt quart de nord*; *nord quart nord-oueſt*; ce qui fait diſtinguer trente-deux ſortes de *vents*. Voyez Boussole, Aire de vents, Rumb de vent, Rose des vents.

Pour meſurer les *vents*, on emploie deux moyens différens : ou l'on meſure directement ſa viteſſe, par l'eſpace que parcourt, dans l'air, un corps léger, dans un temps donné, ou par l'effort que fait le *vent* ſur un corps qui s'oppoſe à ſon mouvement; connoiſſant le rapport qui exiſte entre l'effort & la viteſſe, on détermine celle que le *vent* devroit avoir, pour occaſionner l'effort obſervé. *Voyez* Anémomètre, Anémoscope, Force du vent, Vitesse du vent.

On obſerve pluſieurs ſortes de *vents* ſur la ſurface de la terre; les uns ſont réguliers, ſoufflent toujours dans une même direction; on les nomme *vents réguliers*, *vents alizés*, *vents conſtans*. D'autres ſoufflent pendant un temps dans une direction, & pendant un autre, dans une autre direction; on les a nommés *mouſſons*, *briſe*, *étéſiens*; enfin, les autres *vents* ſont entièrement irréguliers; ils ſoufflent dans toutes ſortes de directions, ſur le même point de la terre, & ſouvent ſans que l'on puiſſe prévoir la direction dans laquelle le *vent* va ſouffler, & le temps qu'il continuera à ſouffler dans une direction donnée. *Voyez* Vents réguliers, Vents alizés, Vents périodiques, Moussons, Brise, Vents étésiens, Vent de

MER, VENT DE TERRE, VENTS IRRÉGULIERS, &c.

Descartes, Rohaut, & quelques autres physiciens, attribuent la cause des *vents* au mouvement de rotation de la terre. L'atmosphère, disent-ils, enveloppe la terre & tourne autour d'elle; mais elle se meut moins vîte que la terre, de sorte que, les points de la terre qui sont, par exemple, situés sous l'équateur, se meuvent plus vîte d'occident en orient, que la colonne d'air qui est au-dessus. C'est pourquoi, ceux qui habitent ce grand cercle, doivent sentir continuellement une espèce de résistance dans l'atmosphère, comme si l'atmosphère se mouvoit, à leur égard, d'orient en occident.

Nous avouerons que cette hypothèse semble expliquer les *vents* généraux qui existent entre les tropiques, & qui soufflent constamment d'orient en occident; mais elle n'est applicable, d'aucune manière, aux autres *vents* qui existent sur la surface de la terre, &, dans cette supposition, il devroit souffler partout, principalement sur la grande étendue des mers, des *vents* constans, d'orient en occident; & c'est ce que l'on n'observe dans aucun endroit. Les calmes constans de la mer Atlantique, vers l'équateur, les *vents* d'ouest, qui soufflent à la côte de Guinée, & les moussons d'ouest, périodiques, dans la mer des Indes, sous l'équateur, s'opposent à cette explication.

D'ailleurs, l'air étant adhérent à la terre, par la force de la gravité, a dû, avec le temps, acquérir la même vitesse que la surface de la terre, tant à l'égard de la rotation diurne, qu'à l'égard du mouvement annuel du soleil, qui est environ soixante-six fois plus considérable. En effet, si la couche d'air voisine de nous, se mouvoit autour de l'axe de la terre, avec moins de vitesse que la surface du globe qui lui est contiguë, le frottement continuel de cette couche, contre la surface du globe terrestre, l'obligeroit bientôt à faire sa rotation en même temps que le globe; par la même raison, la couche voisine de celle-ci, en seroit entraînée, & obligée à faire sa rotation dans le même temps; de sorte que la terre & son atmosphère, parviendroient, très-promptement, à faire leur rotation dans le même temps, autour de leur axe commun, comme si l'un & l'autre ne faisoient qu'un seul corps solide; par conséquent, il n'y auroit plus, alors, de *vents* alizés.

Quelques auteurs ont cru devoir attribuer les causes principales des *vents*, à l'attraction simultanée de la lune, du soleil, & de toutes les autres planètes, sur l'atmosphère terrestre. En effet, puisque l'attraction des corps célestes, produit sur les eaux de la mer, une élévation & un abaissement considérable, connus sous le nom de *marée*, pourquoi n'en produiroit-elle pas une beaucoup plus considérable sur l'air de l'atmosphère, qui est beaucoup plus rare? Cette opinion, qui a été soutenue dans un Mémoire qui a concouru, en 1746, à l'occasion du sujet proposé par l'académie de Berlin, a pour lui l'avantage qu'on pourroit soumettre au calcul, les résultats de ces attractions; il seroit possible de prévoir, à l'avance, les *vents* qui existeroient sur toutes les parties de la terre, à des époques déterminées; mais ayant cherché à connoître quel devoit être le produit de cette attraction, on s'est convaincu qu'il étoit si foible, qu'il ne pourroit faire que de simples oscillations, analogues à celles du flux & du reflux, & très-légères, au lieu d'un mouvement sensible & uniforme dans sa direction.

Alors, d'autres physiciens ont cherché à mettre en avant un moyen, qu'ils regardent comme si grand & si puissant, l'*électricité*. De même qu'ils attribuoient à l'électricité la formation des orages, des tremblemens de terre, des éruptions volcaniques, ils ont pensé qu'ils devoient également la considérer comme la cause des *vents*; mais, ne donnant aucune explication plausible de la manière dont l'électricité doit produire ces *vents*, nous ne croyons pas devoir sérieusement nous occuper de réfuter cette hypothèse. Il est vrai que, pendant l'action des orages violens, on remarque des phénomènes, plus ou moins considérables, de l'électricité; mais, ces orages, sont-ils produits par l'électricité, ou l'électricité n'est-elle que le produit des orages? C'est une question qu'il seroit bon d'examiner. *Voyez* ORAGES.

De ce que l'on observe souvent des *vents*, plus ou moins forts, sortir des cavernes, & quelquefois les eaux de la mer, dans un temps calme, se friser tout d'un coup autour d'un navire, avant que les voiles s'enflent, puis les flots se former en sillons, se poussant les uns vers les autres, & précéder ainsi le souffle des *vents*, des physiciens ont cru devoir attribuer la formation des *vents* à la chaleur souterraine, à l'échauffement des liquides ou des gaz, à la production des vapeurs qui sortent tumultueusement, soit du sein des eaux, soit des ouvertures placées à la surface de la terre. On cite le *vent* qui naît de la montagne de Molignon, en Provence; celui qui a lieu dans le Dauphiné, près de Nilfonce; le rapport de Connor, qu'étant à visiter les mines de sel de Cracovie, il apprit des ouvriers que, des recoins & des sinuosités de la mine, il s'élève, quelquefois, une si grande tempête, qu'elle renverse ceux qui travaillent, & emporte même leurs cabanes. Gilbert, Gassendi, Scheuchzer, font mention d'un grand nombre de cavernes de cette espèce, d'où sortent, quelquefois, des *vents impétueux*, qui prennent leur naissance sous terre, se répandent dans l'atmosphère, & continuent plus ou moins long-temps.

Bien certainement, il se forme des courans d'air dans toutes les excavations souterraines, qui ont deux ouvertures, placées à des hauteurs différentes : ces courans sortent, tantôt par l'une des ouvertures, tantôt par l'autre; mais, en même temps, il se forme des courans d'air entrant par

l'autre ouverture. C'eſt ainſi que ſont établis les courans d'air dans l'intérieur des mines ; cependant, ces courans ne peuvent avoir qu'une très-foible influence ſur la formation des *vents*. Quant aux courans qui peuvent être produits par l'action des feux ſouterrains, ceux-ci ſont fort rares et très-diſperſés.

Parmi toutes les cauſes, celle qui contribue le plus efficacement à la formation des *vents*, eſt celle qui nous a été indiquée par Halley ; l'action de la chaleur ſolaire.

Soit un point de la terre échauffé par les rayons ſolaires, l'air en contact s'échauffant, s'élevera par ſa légèreté ; celui qui entoure ce point, ſe portera de tous côtés pour remplir le vide formé par l'air montant. Ce nouvel air s'échauffant, s'élevera de même & formera un vide, qui ſera auſſitôt rempli par l'air environnant ; la continuation de l'échauffement du point donnera naiſſance à un courant d'air aſcendant, & à des courans d'air horizontaux dans toutes ſortes de directions, mais tous aboutiſſant vers le point échauffé. L'air aſcendant, arrivé à la limite de l'atmoſphère, ſe répandra de tous côtés pour ſe porter vers tous les points d'où viennent les courans horizontaux. De l'échauffement continu de ce point réſultera : 1°. un courant aſcendant ; 2°. des courans horizontaux, à la ſurface de la terre, ſe dirigeant vers le point échauffé ; 3°. des courans horizontaux, dans toute la partie ſupérieure de l'atmoſphère, partant du ſommet de la colonne aſcendante, & ſe dirigeant dans toutes ſortes de directions ; 4°. des courans deſcendans pour remplacer l'air de la partie inférieure, qui ſe dirige vers le point échauffé.

On voit de là, que toute cauſe d'échauffement doit produire, néceſſairement, des courans, dans une foule de directions différentes, donc donner naiſſance à tous les courans d'air connus.

Une ſeconde cauſe de formation des *vents*, c'eſt la génération & la formation des vapeurs aqueuſes, leur condenſation & la formation des nuages.

En effet, ſur toute la ſurface des eaux, tranquilles ou agitées, touchée par de l'air ſec, une portion d'eau paſſe à l'état de vapeurs; ces vapeurs aqueuſes étant plus légères que l'air, s'élèvent ; la maſſe d'air mélangée de vapeurs aqueuſes, étant plus légère que l'air ſec, s'élève ; ce dernier ſe porte à la place que le premier occupoit, ſe mêle également avec de la vapeur, & s'élève, pour faire place à de nouvel air ſec. Il réſulte donc de la vaporiſation de l'eau, des courans d'air aſcendans & horizontaux, comme par l'action de la chaleur.

Mais dès que cet air, mélangé de vapeur aqueuſe, ſe trouve dans des régions plus froides, les vapeurs ſe réuniſſent pour produire des globules d'eau, & donner naiſſance aux nuages, à la pluie, à la neige, à la grêle, &c. Par cette condenſation des vapeurs & globules d'eau, il ſe forme un vide dans la maſſe d'air où cette condenſation a eu lieu ; des courans s'établiſſent de tous côtés pour remplir l'eſpace vide, & ces courans donnent naiſſance à des *vents* plus ou moins forts, qui précèdent la formation des nuages & des orages, exiſtant pendant leur durée, ou leur ſuccédant.

A ces grandes cauſes on peut réunir toutes les petites cauſes partielles, tels que les mouvemens des corps ſur la ſurface de la terre : c'eſt ainſi que l'on voit, dans des temps tranquilles, ſur la ſurface des ruiſſeaux, des rivières, des fleuves & de tous les cours d'eau, des courans d'air qui ſuivent celui qu'ils touchent. L'évaporation des plantes, les gaz qui s'exhalent dans l'air, & qui ſont des produits de différentes combuſtions ; les courans naturels, qui s'établiſſent dans tous les lieux fermés qui ont deux ouvertures, les cheminées, les puits des mines, les cavernes ; enfin, les éruptions volcaniques, &c. &c.

Si le *vent*, dans ſes efforts impétueux, ſoulève les flots de la mer, renverſe les obſtacles qui lui réſiſtent, peut être regardé comme deſtructeur, on peut auſſi le ranger au nombre des bienfaits de la nature, par les avantages importans qu'il peut rendre à l'humanité. C'eſt lui qui renouvelle ſans ceſſe l'atmoſphère qui nous entoure, qui balaie les vapeurs, chaſſe les émanations malfaiſantes, qui nous amène les nuages qui ſe réſolvent en pluie, & diſtribue, ſur la ſurface de la terre, l'humidité ſi utile au principal agent de la nutrition, les végétaux.

Conſidéré comme force motrice, il devient l'agent de la cauſe du mouvement d'une innombrabilité de machines ; il eſt l'ame de la navigation : c'eſt par ſon action, par ſa force, que nos vaiſſeaux ſe meuvent ſur l'étendue des mers, & franchiſſent l'eſpace qui ſépare les deux continens.

VENTS (Aire de). Ligne qui repréſente, ſur les cartes & ſur la bouſſole, une des trente-deux directions du *vent*. Voyez RUMB DE VENT.

VENTS ALIZÉS. *Vents* qui ſoufflent conſtamment dans une même direction.

Nous ne connoiſſons de véritables *vents alizés*, que ceux qui ſoufflent conſtamment de l'eſt à l'oueſt, entre les deux tropiques. On pourroit cependant donner également le nom de *vents alizés*, à ceux qui ſoufflent conſtamment dans les directions nord-eſt, eſt-nord-eſt, ſur les grandes étendues de l'Océan dans notre hémiſphère, & ceux qui ſoufflent conſtamment dans les directions ſud-eſt, eſt-ſud-eſt, ſur l'hémiſphère méridional.

Quelques phyſiciens donnent le nom de *vents alizés* aux *vents périodiques*, connus ſous le nom de *mouſſons*, qui ſoufflent pendant trois à ſix mois dans une direction, & pendant trois à ſix mois dans une autre ; nous ne penſons pas que cette dénomination puiſſe être appliquée à ces ſortes

de *vents*; car, *alizés*, vient, ou d'*alis*, vieux mot français, qui signifie uni, régulier, uniforme; ou peut-être, d'une corruption d'*élisien*, qui désignoit, parmi les Anciens, certains *vents* d'est, qui régnoient constamment pendant un certain temps de l'année. D'ailleurs, les marins ne donnent le nom de *vents alizés*, qu'aux *vents* d'est, qui règnent dans la zône torride.

Ces sortes de *vents* ne soufflent que sur les mers d'une grande étendue, tels que la mer Pacifique, l'Océan Atlantique, l'Océan Indien, mais, à une distance assez éloignée des côtes. Dès que l'on approche de ces dernières, le *vent* change, soit qu'il devienne mousson, soit qu'il devienne variable. *Voyez* MOUSSON.

Pour expliquer les *vents alizés*, ou, si l'on veut, les *vents* d'est, qui règnent près de l'équateur, on fait usage de l'hypothèse de Halley, c'est-à-dire, de l'action du soleil, combinée au mouvement de rotation de la terre. En effet, supposons pour un moment la terre en repos; le soleil échauffant plus fortement le méridien sur lequel il se trouve, que tous les autres, il se formera nécessairement deux courans d'air, vers ce méridien échauffé, l'un à l'orient, dirigé de l'est à l'ouest; l'autre à l'occident, de l'ouest à l'est. Mais la terre se mouvant de l'occident à l'orient, vient à la rencontre du courant d'est, & le choque; son effet, pour le spectateur, doit donc être d'augmenter l'effet apparent de ce courant: par la même raison, le courant d'ouest est diminué & détruit par le mouvement de la terre; il ne reste donc que le courant d'est, qui prédomine, & qui se fait sentir.

Si l'on considère ensuite que le point du méridien, sur lequel la direction des rayons solaires est perpendiculaire, est plus échauffée que tous les autres, on conçoit, qu'il se formera deux courans partant des pôles vers ce point, lesquels, changeront successivement leur direction, par le mouvement de rotation; ils obliqueront progressivement vers l'est, & prendront cette dernière direction seule, lorsqu'ils se rencontreront.

Ainsi, en partant du pôle nord, le courant se dirigera du nord au sud; parvenu au 22e degré, il deviendra *nord-nord-est*; au 45e degré, *nord-est*; au 67e degré, *est-nord-est*, & à l'équateur, *est*. De même, en partant du pôle sud, le courant se dirigera du sud au nord; au 22e degré, il deviendra *sud-sud-est*; au 45e, *sud-est*; au 67e, *est-sud-est*; enfin, à l'équateur, *est*. D'où l'on voit, que les *vents alizés*, sur les mers d'une grande étendue, changent successivement de direction, selon la latitude, & que ces changemens peuvent être représentés par une courbure, dont les directions sont, vers l'équateur, à partir des pôles, & changent graduellement, jusqu'à devenir est à l'équateur.

Voici comme Haüy explique, dans sa *Physique*, §. 464, la production du *vents* d'est, qui a lieu à l'equateur. « Le soleil, que nous supposons dans le plan de l'équateur, échauffe & raréfie très-sensiblement la partie de l'atmosphère qu'il domine. Cet air, raréfié, s'élève au dessus du niveau, & d'après la tendance qu'ont tous les fluides, à reprendre leur niveau, il se répand sur les colonnes situées vers les pôles, tandis qu'un air frais, parti de ces mêmes colonnes, afflue, au-dessous, vers l'équateur, pour remplir l'espace vide, produit par la dilatation. Il se formera donc, dans chaque hémisphère, boréal ou austral, deux courans; l'un, supérieur, qui va de l'équateur vers le pôle; l'autre, inférieur, qui vient du pôle à l'équateur. Les molécules de ces deux courans, sont sollicitées, à la fois, par deux forces, dont l'une agit dans la direction même du courant, & l'autre provient du mouvement de rotation de l'atmosphère, & il est clair que, la vitesse produite par ce second mouvement, étoit, originairement, d'autant plus petite, dans chaque molécule, que le parallèle dont celle-ci est partie, se trouvoit plus éloigné de l'équateur.

» Maintenant, si nous considérons une molécule prise dans le courant inférieur, dont la direction tende vers l'équateur, il sera aisé de concevoir que cette molécule, arrive à chacun des parallèles situés sur son trajet, avec une vitesse angulaire, moindre que celle du point correspondant, prise à la surface de la terre. Les objets terrestres qui se présentent au passage du courant inférieur, doivent donc le frapper avec l'excès de leur vitesse; il en sera de même d'un spectateur, qui, se croyant immobile, & rapportant l'excès de sa propre vitesse, en sens opposé au courant qu'il rencontre, recevra l'impression d'un *vent* qui lui paroîtra venir de l'est, puisque le mouvement de rotation est dirigé de l'ouest vers l'est.

» Ce sera le contraire par rapport au courant supérieur, qui va vers le pôle; chacune de ses molécules ayant plus de vitesse que le point de la terre au-dessus duquel elle arrive, devancera ce même point en allant vers l'est, & il doit résulter de cette supériorité de vitesse, un *vent* d'ouest réel, au lieu que le *vent* inférieur n'est qu'une simple apparence, mais qui produit une illusion complète. »

VENT ARRIÈRE. C'est, dans la *marine*, le *vent* qui souffle dans la direction dans laquelle le vaisseau doit marcher. On dit alors que le *vent est en poupe*.

VENT AVAL. Celui qui souffle du côté de la pleine mer, & se dirige vers les côtes.

VENT (Canne à). Tube creux, en forme de canne, dont on se sert pour chasser au loin, à l'aide du souffle, des corps légers. *Voyez* CANNE A VENT.

Vents chauds. *Vents* qui ſont habituellement chauds, en ſoufflant dans une direction.

Il exiſte habituellement, dans chaque pays, une direction dans laquelle les *vents* qui y ſoufflent, ſont ordinairement chauds. A Paris, une de ces directions eſt du ſud au nord.

De ce que les pays placés au ſud de Paris, ſont plus chauds que Paris, il étoit naturel de croire, que les *vents* de ſud étoient chauds, parce qu'ils venoient des pays plus chauds; auſſi, cette opinion a-t-elle été une des plus généralement adoptée. Cependant, une légère réflexion auroit dû lui faire naître de grandes modifications, c'eſt que le *vent* d'oueſt, eſt auſſi chaud que le *vent* de ſud; cependant, les pays ſitués à l'oueſt, ne ſont pas plus chauds que Paris.

En général, les *vents chauds* ſoufflent, dans un pays, dans un grand nombre de directions différentes. A Paris, ils commencent au ſud-eſt, & finiſſent au nord-oueſt, en paſſant par le ſud. Ainſi, les *vents chauds* ſoufflent, dans une demi-circonférence de la roſe du compas, dont le centre eſt le ſud-oueſt; on peut donc regarder comme *vents chauds*, ceux qui, à partir du ſud-oueſt, ſoufflent dans toutes les directions compriſes dans 90 degrés de chaque côté, à partir de ce point connu. La chaleur du *vent* eſt la plus grande, à partir du ſud-oueſt; elle va en diminuant de chaque côté, juſqu'à la limite ſud-eſt, d'un côté, & nord-oueſt de l'autre.

En examinant ce que ces *vents* ont encore de particulier, on voit que, pour Paris, ces *vents* ſont également des *vents* pluvieux; de cette obſervation, il eſt facile de ſe rendre raiſon de la cauſe de la chaleur de ces ſortes de *vents*.

Un *vent* pluvieux, quelle que ſoit ſa cauſe, eſt un *vent* dans lequel l'air a abandonné les vapeurs aqueuſes diſperſées dans ſon étendue; les vapeurs ne ſont abandonnées, & ne paſſent à l'état de globules d'eau, qu'en laiſſant échapper le calorique, qui avoit fait paſſer l'eau, de l'état liquide à l'état de vapeur; le calorique s'étendant dans l'eſpace où les vapeurs l'abandonnent, ſe porte ſur tous les corps & les échauffe; il y a donc augmentation de température, dans l'eſpace où les vapeurs paſſent à l'état liquide, & la maſſe d'air, tranſportée par le *vent*, dans lequel cet abandon a lieu, a une température plus élevée que celle de l'air environnant; d'où il ſuit, que le *vent* qui la tranſporte, eſt néceſſairement un *vent chaud*.

Pour paſſer à l'état de vapeur, l'eau emploie, enlève avec elle, une quantité de chaleur capable de faire paſſer cinq fois autant d'eau, de la température de la glace à celle de l'eau bouillante. En paſſant de l'état de vapeur à l'état d'eau liquide, c'eſt-à-dire, en redevenant molécule d'eau ſuſpendue dans l'air, pour former les nuages, & par ſuite la pluie, l'eau abandonne tout le calorique qu'elle avoit enlevé, pour paſſer à l'état de vapeur. Quelle immenſe quantité de chaleur l'eau abandonne en formant les nuages! Quelle immenſe quantité de chaleur produiſent & tranſportent les *vents* pluvieux! De-là, les *vents* pluvieux doivent néceſſairement être toujours des *vents chauds*, & c'eſt effectivement ce qu'on obſerve dans tous les pays.

Vent constant. *Vent* qui ſouffle conſtamment dans une même direction.

Ils exiſte deux ſortes de *vens conſtans*; ceux qui ſoufflent toute l'année dans une même direction, & ceux qui ſoufflent ſix mois ou trois mois dans une direction, & ſix mois ou trois mois dans une autre. *Voyez* Vents alizés, Vent d'est, Vent périodique, Vent mousson.

Vent d'amont *Vent* qui vient du côté de la terre, ou qui ſouffle de la côte vers la pleine mer. *Voyez* Vent de brise, Vent de terre, Amont.

Vent de brise. *Vent* qui s'obſerve ſur certaines côtes, & qui ſouffle le matin, de la mer vers la terre, & le ſoir, de la terre vers la mer.

On explique ces ſortes de *vents* par la différence de la température qui exiſte, dans le jour & dans la nuit, ſur terre & ſur mer.

Pendant le jour, les rayons ſolaires qui arrivent à la fois, ſur la terre & ſur la mer, le long d'une même côte, ſe combinent plus aiſément avec le ſol qu'avec l'eau, & échauffent davantage le premier; dans la nuit, la chaleur ſe dégageant également plus facilement du ſol que de l'eau, ce premier ſe refroidit donc plus promptement.

C'eſt ordinairement vers les neuf heures du matin, que les côtes étant plus échauffées que l'eau de la mer qui les baigne, l'air qui exiſte ſur ces côtes eſt plus échauffé & s'élève; l'air de la mer, plus froid, ſe porte auſſitôt ſur l'eſpace vide, produit par l'aſcenſion de l'air chaud, & donne naiſſance au *vent* de terre; comme la chaleur du ſol augmente graduellement, plus que celui de la mer, juſqu'à deux heures environ après midi, la force du *vent* de mer augmente dans la même proportion. Depuis deux heures juſqu'au coucher du ſoleil, la température du ſol & celle de la mer, diminuent, mais celle du ſol plus fortement que celle de la mer; de cette différence dans la diminution, dans la température de la terre & de la mer, il en réſulte que, vers le coucher du ſoleil, les deux températures ſont en équilibre; alors, & comme il n'exiſte plus de cauſe de *vent*, l'air eſt calme, & depuis deux heures après midi, juſque vers le coucher du ſoleil, la viteſſe & la force du *vent* diminuent graduellement juſqu'à devenir zéro.

Après le coucher du ſoleil, le refroidiſſement de la mer & du ſol, continuent à diminuer; celui de la terre étant plus conſidérable, il en réſulte que, la température de la mer devient plus grande que celle de la terre, l'air, plus échauffé, s'élève,

& un *vent* de terre prend naiſſance, pour remplir le vide produit par l'aſcenſion de l'air. Ce *vent* continue & s'augmente juſqu'au lever du ſoleil, où la différence de température eſt à ſon maximum; alors la terre commençant à s'échauffer davantage que la mer, la différence de température diminue, elle approche de l'égalité vers les neuf heures, le *vent* ceſſe & change enſuite de direction, à cauſe du plus grand échauffement de la terre que de la mer.

Il eſt aiſé de voir, que l'exiſtence & la viteſſe des *vents* de terre & de mer, dépendent de la manière d'être de l'atmoſphère; pour qu'ils ſoient dans toute leur force, il faut que le temps ſoit clair, & les rayons ſolaires très-chauds; dans les temps ſombres, obſcurs, nuageux, ils ſont plus foibles, & quelquefois nuls. *Voyez* Brise.

Vent debout. *Vent* qui ſouffle du point même de l'horizon où le vaiſſeau doit être dirigé.

Vent de mer. *Vent* qui ſouffle de la mer vers la terre. *Voyez* Vent de brise.

Vent de nord. *Vent* qui ſouffle du nord vers le point où l'on ſe trouve, & qui ſe dirige dans le méridien du lieu de l'obſervateur.

Vent dessus. *Vent* qui frappe ſur la ſurface antérieure de la voile, & qui la coiffe.

C'eſt le contraire du *vent* dedans, celui-ci frappe la partie poſtérieure de cette même voile.

Un vaiſſeau peut avoir *vent deſſus* & *vent* dedans, lorſque les voiles de l'un des mâts ſont coiffées, & les voiles de l'autre enflées par le *vent*.

Vent d'est. *Vent* qui ſouffle dans une direction perpendiculaire au méridien, & qui vient de l'eſt ou du levant.

Ce *vent*, qui fait partie des *vents variables* ſur les deux hémiſphères, eſt conſtant dans la zône torride; c'eſt celui qui ſouffle conſtamment ſur les mers d'une grande étendue, contenues entre les deux tropiques. *Voyez* Vents alizés.

Vent de sud. *Vent* venant du ſud, & ſe dirigeant dans le méridien de l'obſervateur.

Vents d'orage. *Vents* qui ont lieu pendant les orages, & qui paroiſſent formés par les orages eux-mêmes.

Ce *vent*, qui avoit été obſervé, d'abord, par Mariote, puis par Montgolfier, & enſuite par M. Dombaſle, diffère de ceux qui ſe forment au moment où la vapeur ſe liquéfie & ſe transforme en gouttelettes, pour former &, par ſuite, donner naiſſance à la pluie, en ce que, dans celui-ci, le *vent* eſt engendré par des courans d'air qui ſe dirigent dans le vide, produit par le changement d'état des vapeurs, qui viennent de toutes les parties de la circonférence, pour ſe diriger vers le centre du nuage.

Dans les *vents d'orage*, ce n'eſt point vers le nuage d'où la pluie s'échappe que les *vents* ſe dirigent; ceux-ci ſe manifeſtent ſur la ſurface de la terre, au-deſſous des nuages; ils paroiſſent partir du point qui correſpond au centre du nuage, & ſe dirigent de toutes parts, en rayons divergens, vers la circonférence, pour ſe porter à une diſtance plus ou moins grande, au-delà de la ſurface ſur laquelle la pluie tombe.

Nous allons tranſcrire ici la deſcription que M. Dombaſle a donnée de ces *vents d'orage*, dans les *Annales de Chimie & de Phyſique*, tome X, page 52. « La bourraſque précède l'orage de peu de minutes; elle ſe fait ſentir, dans le plus grand nombre de cas, depuis la ligne où la pluie commence à tomber, juſqu'à une demi-lieue ou trois quarts de lieue en avant.

» Lorſque l'orage paſſe par le zénith du lieu de l'obſervation, la bourraſque affecte la même direction que le *vent* général de terre; après la ceſſation de la pluie, le *vent* continue, pendant quelque temps, à être plus rapide que le *vent* général, mais dans la même direction.

» Lorſque l'orage ne paſſe pas au-delà du lieu de l'obſervation, lorſque, par exemple, celui ci ſe trouve près d'une des deux limites latérales de la bande de terre arroſée par le nuage, on éprouve auſſi la bourraſque quelque temps avant le paſſage du nuage orageux; mais alors elle ne ſuit pas la direction du *vent* général; elle paroît venir conſtamment du centre du terrain où tombe actuellement la pluie, de manière qu'elle forme, d'abord, avec la direction du *vent* général, un angle fort aigu, qui devient plus ouvert à meſure que l'orage continue ſa marche, juſqu'à ce que l'orage ſe trouvant à peu près par le travers de l'obſervateur, cet angle ſoit de ſoixante à quatre-vingt-dix degrés. Dans cet inſtant, la bourraſque ceſſe, ou plutôt, prend une direction preſque diamétralement oppoſée à celle qu'elle avoit un moment auparavant, c'eſt-à-dire, que le *vent* ſe dirige tout-à-coup vers le centre du terrain où tombe alors la pluie; le *vent* continue ainſi, pendant que l'orage s'éloigne en ſe rapprochant graduellement de la direction du *vent* général, qui finit par reprendre ſon empire. La bourraſque précède donc l'orage, en formant, en avant de lui, une eſpèce de panache compoſé de rayons divergens, dont le centre eſt celui du terrain où tombe l'ondée.

» Un inſtant avant l'invaſion de la bourraſque, le baromètre eſt à ſon maximum d'abaiſſement; au moment où le *vent* ſe manifeſte, & pendant la durée de l'averſe, le baromètre remonte ordinairement par un mouvement très-rapide & ſouvent conſidérable; il deſcend ordinairement lorſque l'orage eſt paſſé. »

Mariote, Montgolfier & M. Dombaſle, ex-

pliquent la formation des ces *vents* de la même manière ; ils l'attribuent à la cause qui produit le *vent* dans les trompes. *Voyez* TROMPES.

Nous allons transcrire ici, la manière dont Montgolfier explique la formation des *vents d'orage* (1) « L'air mouille tous les corps ; il s'attache aux parois des vases solides, aussi bien qu'à la surface des corps liquides. On peut dire, en conséquence, que l'air mouille l'eau; il mouille, entr'autres, la pluie ; chaque goutte de pluie entraîne avec elle une goutte d'air & la pousse de haut en bas.

» Par leur rencontre mutuelle & accidentelle, ou, finalement, par le contact des corps mouillés, ces gouttes s'insinuent entr'elles, ou s'unissent à l'eau déposée sur les différens corps. Dès-lors, l'air ne peut plus rester suspendu en gouttes de pluie ; il s'échappe en entier ou en partie, & quelque foible que cette cause, comparée au *vent*, puisse paroître, en ne considérant qu'une goutte isolée, on peut prouver, par le calcul & par l'expérience, qu'elle suffit pleinement à l'exécution du phénomène.

» L'expérience que j'ai en vue est celle des trompes de forges, dans lesquelles l'eau qui tombe, fournit, sans cesse, un nouveau volume d'air, au soufflet ou à l'évent.

» Le calcul dépend de quelques principes connus. La force du *vent*, produite par la cause que je viens d'indiquer, doit être déterminée par la force de l'eau, qui tombe, par sa vitesse, & surtout par sa division. »

A la suite de cette explication, M. Prevost, de Genève, donne, dans les *Mémoires des curieux de la Nature de Berlin*, n°. 35, page 407, les bases du calcul de Montgolfier, relativement à l'effet de la division de l'eau en petites gouttes.

On pourroit ajouter, à la production des *vents d'orage* par l'air, que les gouttes d'eau entraînent dans leur chute, celle de la chute elle-même de l'eau, de l'air qu'elle comprime en tombant, & du volume qu'elle occupe, sur le sol sur lequel elle tombe, tel, par exemple, que le *vent* produit par une masse de sable ou de grains, jetée sur le sol.

Il est un autre fait, dit M. Dombasle, qu'on pourroit confondre avec celui-ci, mais qu'il importe bien d'en distinguer, c'est l'accélération de la vitesse du *vent* général, sans tomber d'un nuage, souvent assez petit & non pluvieux, qui traverse une plaine actuellement échauffée par les rayons de soleil. On conçoit que l'air, se trouvant tout-à-coup condensé par la présence des rayons solaires, & probablement aussi une portion de l'eau qui se trouvoit dans cet air à l'état de *fluide élastique*, passant tout-à-coup à celui d'*humidité atmosphérique*, deux états qu'il est nécessaire de distinguer soigneusement, il en résulte, au-dessus du sol ombragé, un vide que vient remplir l'air environnant ; le *vent* général devra donc se faire sentir plus foiblement en avant du lieu ombragé par le nuage, puisque là, le vide produit derrière lui tend à le faire rétrograder. Sous le nuage, au contraire, & surtout derrière lui, le *vent* général éprouvera une altération sensible. C'est aussi exactement ce qu'on observe ; ces effets n'ont donc aucune relation, sous le rapport de la cause qui les produit, avec ceux du premier phénomène, quoiqu'en les examinant superficiellement, il puisse sembler qu'ils ne diffèrent que par plus ou moins d'intensité. Il suffit, pour les distinguer parfaitement, de remarquer que le dernier n'est produit que pendant le jour, & principalement lorsque le soleil est fort élevé sur l'horizon, tandis que le premier s'observe pendant la nuit comme pendant le jour.

(1) *Annales de Chimie & de Physique*, tome II, p. 87.

VENT D'OUEST. *Vent* qui vient du couchant, dans une direction perpendiculaire au méridien ; ce *vent*, à Paris, est habituellement chaud & pluvieux. *Voyez* VENT PLUVIEUX.

VENTS ÉTÉSIENS ; d'ετησιαι, *annuel*. *Vent* qui souffle toutes les années, à la même époque, pendant la canicule, dans la mer Egée.

Pline prétend que ces *vents* sont *nord-est*, & qu'ils commencent à souffler au 6 juillet ; que, deux jours après qu'ils se sont élevés, ils soufflent plus constamment pendant quarante jours. On observe ces sortes de *vents* dans la Grèce, dans la Thrace, dans la Macédoine, dans la mer Egée ; ils rafraîchissent les contrées qui sont brûlées de la chaleur de l'été.

Ces *vents* cessent pendant la nuit ; ils s'élèvent vers les neuf heures du matin, & comme ils n'ont pas coutume de souffler la nuit, les marins les nomment *vents sommeillans*, *vents délicats*.

Muschenbroeck a donné également le nom d'*étésiens*, à des *vents* annuels qui soufflent dans le golfe de Lyon, sur les côtes de Hollande & dans diverses régions.

VENT FAIT. *Vent* qui souffle régulièrement & qui paroît devoir durer.

VENT FORCÉ. *Vent* qui ne permet pas à un vaisseau de faire route au plus près, & l'oblige de mettre à la cape.

VENT (Force du). Effort fait par le *vent* sur les obstacles que l'on oppose à son mouvement. *Voyez* FORCE DU VENT.

VENT FRAIS. *Vent* d'une vitesse & d'une force moyenne, qui peut parcourir de vingt-sept à trente-quatre pieds par seconde, & dont l'effort, sur une surface d'un pied carré, est estimé de trente-trois à soixante onces.

On

On distingue encore deux autres *vents frais*; le *grand frais*, dont la vitesse est de quarante-huit pieds, & le *très-grand frais*, dont la vitesse est de soixante-deux pieds. *Voyez* FORCE DU VENT.

VENT FROID. *Vent* qui produit constamment du froid lorsqu'il souffle.

Comme les *vents*, à Paris, qui viennent du Nord, sont constamment froids, on a crû devoir rapporter la cause du froid, qui les accompagne, au pays d'où ils viennent.

Pour que le *vent* ait la température du lieu d'où il vient, il faut qu'il ait eu le temps de parcourir tout l'espace qui le sépare du lieu où on l'observe. Supposons qu'un *vent* frais parcoure trente pieds par seconde, ce seroit dix huit cents pieds (ou 300 toises) par minute, une lieue en huit minutes, & sept lieues & demie par heure. Pour venir de Dunkerque à Paris, dont la différence en latitude est de 2° 12', conséquemment de plus de cinquante lieues, il lui faudroit six heures quarante minutes, & si l'on suppose de plus, que la différence de température entre ces deux villes soit de deux degrés, il s'ensuit que, du moment où un *vent* de nord souffleroit, il faudroit qu'il s'écoulât plus de six heures avant que l'on pût distinguer une différence de deux degrés; cependant, dès que le *vent* de nord commence à souffler, ou quelques minutes après, on distingue un refroidissement de plusieurs degrés.

De plus, ce n'est pas seulement le *vent* de nord qui est froid, mais aussi le *vent* d'est, & certes, celui-ci ne peut pas être froid, parce qu'il vient de pays d'une température plus froide. En général, les *vents froids* commencent de la direction du *nord-ouest* & finissent à celle du *sud-est*. Le rumb d'où vient le *vent* le plus froid, est, pour Paris, le nord-est; quelle peut donc être la cause de ce refroidissement?

Nous allons rapporter ici l'explication que Monge donne des *vents froids*, dans le cinquième volume des *Annales de Chimie*, page 37; nous ne nous permettrons d'autre changement que de remplacer les mots *dissoutes* & *dissolution* par ceux de *vapeurs disséminées* & de *vaporisation*, & cela à cause des deux systèmes de formation des vapeurs, celui admis par Monge & celui proposé par Dalton, qui est presque généralement adopté.

« En prenant Paris pour l'exemple, dit le célèbre Monge, lorsqu'après plusieurs jours de pluie, le *vent* tourne au nord-est, les couches d'air, apportées par le *vent*, tiennent beaucoup moins de vapeurs disséminées que celles qu'elles remplacent, tant, parce que depuis le nord de l'Asie jusqu'à Paris, elles n'ont été en contact qu'avec les terres du continent, qui leur ont offert peu d'eau à vaporiser, que parce qu'en passant sur un sol élevé, au-dessus du niveau de la mer, & en surmontant les sommets des montagnes qu'elles ont rencontrées, elles ont éprouvé une diminution de pression, en vertu de laquelle elles ont dû abandonner de l'eau; en sorte qu'elles arrivent dans un état plus éloigné de la saturation, que n'est celui des couches auxquelles elles succèdent. Elles ont donc aussi une pesanteur spécifique plus grande, qui, en augmentant le poids de la colonne totale de l'atmosphère, doit faire monter le mercure dans le baromètre, & leur mouvement ne peut plus être horizontal. Ces couches supérieures, en vertu des lois de l'hydrostatique, doivent s'abaisser & produire, par ce mouvement incliné, plusieurs effets très-sensibles.

« 1°. Ces couches, dont la température est plus basse que n'est ordinairement celle des couches inférieures, occasionnent, par leur abaissement, un refroidissement dans les régions voisines de la surface de la terre.

» 2°. Ces couches d'air, qui étoient déjà naturellement éloignées du point de la saturation, par leur abaissement dans l'atmosphère, sont exposées à une pression plus grande, qui augmente leur faculté vaporisante; elles doivent donc pouvoir vaporiser toute l'eau qu'elles rencontrent éparse dans l'atmosphère, & rétablir avec assez de rapidité la transparence de l'air.

» 3°. Cette vaporisation, qui ne peut avoir lieu qu'en absorbant une grande quantité de calorique, puisée dans le sein même de l'atmosphère, contribue à augmenter le refroidissement que l'on éprouve. On voit donc, en général, pourquoi le *vent* de nord-est fait monter la colonne du baromètre, & produit un *vent* sec & froid. »

Ajoutons à cette explication de Monge, que toutes les fois que le *vent* souffle entre le nord-ouest & le sud-est, l'hygromètre marche toujours au sec, en même temps qu'il marche au froid; d'où il suit, qu'il y a une correspondance entre le *vent sec* & le *vent froid*; & cette correspondance tient à ce que, dans le *vent sec*, l'air n'étant pas saturé de vapeurs, a la propriété d'en former, & par-là de devenir froid.

Dans tous les pays où il existe des chaînes de montagnes, on remarque que, tous les *vents* qui viennent sur la chaîne de montagnes, sont chauds & humides. Arrivés au pied de la montagne qui s'oppose à leur mouvement, ils sont obligés de s'élever pour franchir la barrière, & passer sur leur sommet; en s'élevant, ils abandonnent une partie de la vapeur disséminée dans l'air; parvenus au sommet, ils en contiennent moins. Dès qu'ils ont dépassé le sommet, ils s'abaissent pour descendre les montagnes, & continuer leur mouvement: en s'abaissant, ils deviennent secs, vaporisent de l'eau, & deviennent, par conséquent, froids.

VENT (Fusil à). Tube adapté à un réservoir d'air comprimé. En plaçant un projectile dans ce

tube, & déterminant une détente à laiſſer paſſer de l'air du réſervoir dans ce tube, une portion de l'air comprimé ſe porte derrière le projectile ; cet air, en vertu de ſon reſſort, chaſſe le projectile à une diſtance plus ou moins grande. *Voy.* Fusil a vent.

Vents généraux. *Vents* qui ſoufflent toujours dans une même direction ; tels ſont les *vents conſtans*, les *vents alizés*, les *vents d'eſt*, qui ſoufflent entre les tropiques, dans les mers d'une grande étendue. *Voyez* Vents constans, Vents alizés.

Vents garbins. *Vents* de *ſud-eſt* & de *ſud*, qui ſoufflent annuellement, à une même époque, dans le golfe de Lyon. Muſchenbroeck les regarde comme des *vents étéſiens*. Voyez Vents étésiens.

Ces *vents* ſoufflent dans les mois de juillet & d'août ; leur direction eſt du ſud-eſt, ou du ſud.

Vent harmattan. *Vent périodique*, qui ſouffle de l'intérieur de l'Afrique ſur la mer occidentale, principalement ſur les côtes ſituées entre le cap Vert & le cap Lopez.

Ce *vent* ſouffle trois ou quatre fois dans l'année ; ſa durée varie d'un à quinze jours. Il ſouffle indiſtinctement à toute heure du jour, à tout état de marée, & à tout point du jour. Sa force eſt modérée ; il eſt exceſſivement ſec, dépoſe, ſur tous les corps, une matière blanche ; vaporiſe plus du double d'eau que les autres *vents* ; brûle les végétaux. Il eſt très-ſalubre, puiſqu'il arrête les épidémies, guérit les fièvres, & même les ulcères. La petite vérole eſt très-bénigne pendant qu'il ſouffle.

Pour avoir de plus grands détails ſur ce *vent*, on peut conſulter un Mémoire de M. Dobſon, imprimé dans le *Journal de Phyſique*, année 1782, tome II, page 48.

Vent (Inſtrument à). Inſtrument dans lequel on obtient du ſon à l'aide du *vent*, ou de la vibration de l'air. *Voyez* Instrumens a vent.

Vents irréguliers. *Vents* qui n'ont aucune direction fixe ſur des points déterminés du globe de la terre.

Ces ſortes de *vents* exiſtent dans l'intérieur des continens, où des cauſes nombreuſes contribuent à les faire varier.

Indépendamment de l'échauffement du ſol par la préſence du ſoleil, & de ſon refroidiſſement par ſon abſence ; indépendamment de la formation & de l'abandon des vapeurs, qui contribuent à la génération des *vents conſtans* & des *vents périodiques*, il exiſte, ſur la ſurface des continens, une foule de cauſes qui produiſent des modifications à ces ſortes de *vents* ; tels ſont les inégalités des terrains, les plaines, les montagnes, les prairies, les bois, les rivières, les lacs, les étangs, les déſerts, les pays ſablonneux & incultes : toutes ces conſidérations font varier les températutes, l'humidité, la vaporiſation. Dans les lieux habités, on y entretient des combuſtions, des ébullitions de liquide, du mouvement. Dans quelques contrées, il exiſte, à des époques variées, des éruptions volcaniques ; des courans plus ou moins forts ſortent des excavations ſouterraines. Toutes ces cauſes, qui ne ſont ſoumiſes à aucune loi conſtante, font varier les courans d'air, & donnent naiſſance aux *vents variables*.

Quelque variables que ſoient les *vents* ſur chaque point de l'intérieur des continens, il en eſt qui ſoufflent plus conſtamment que les autres ; les uns, dans un lieu, les autres, dans un autre. Parmi ces *vents*, il en eſt de chauds & pluvieux, de ſecs & froids : ces qualités particulières ſont déterminées, dans chaque lieu, par des circonſtances locales dépendantes de leur poſition & de la nature des lieux qui les avoiſinent.

Pour connoître quel *vent* domine dans chaque endroit, on écrit, jour par jour, quel *vent* a ſoufflé, & on récapitule, chaque mois, les *vents* qui ont été obſervés ; enfin, on en forme un tableau menſtruel pour chaque mois.

Nous allons donner ici le tableau des *vents* qui ont ſoufflé, à Paris, pendant l'année 1822, que nous extrairons des *Annales de Chimie & de Phyſique*.

État des vents, en 1822, à Paris.

Mois.	Nord.	Nord E.	Eſt.	Sud E.	Sud.	Sud O.	Oueſt.	Nord O.
Janvier	6	3	0	0	1	3	7	12
Février	4	1	0	5	8	4	3	3
Mars	1	0	1	6	1	9	10	3
Avril	6	1	3	2	6	6	3	3
Mai	10	4	2	1	3	3	6	2
Juin	4	9	3	0	0	4	10	0
Juillet	1	0	1	0	5	14	8	2
Août	1	1	3	2	2	6	16	2
Septembre	5	2	4	2	5	5	7	0
Octobre	1	0	0	4	17	7	2	0
Novembre	0	0	0	0	11	14	4	1
Décembre	0	16	5	1	5	0	4	0
Somme	38	37	22	23	64	75	80	26

Ainsi, en 1822, le *vent* qui a le moins soufflé, est le *vent d'est*; celui qui a le plus soufflé, est le *vent d'ouest*; les autres sont dans l'ordre suivant: *est*, 22; *sud-est*, 23; *nord-ouest*, 26; *nord-est*, 37; *nord*, 38; *sud*, 64; *sud-ouest*, 75; & *ouest*, 80.

En prenant une moyenne entre les trois années 1821, 1822 & 1823, on trouve que le *vent* qui a le moins soufflé, est sud-est, & celui qui a le plus soufflé, est le *vent* d'ouest. L'ordre des *vents* est: sud-est, 23; est, 27; nord-ouest, 29; nord-est, 33; nord, 42; sud, 58; sud-ouest, 72, & ouest, 77.

Ainsi, dans ces trois années, les *vents pluvieux* sud-sud ouest, ouest, sont ceux qui ont dominé.

Si l'on prend la moyenne des cinq années 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, on trouve que le *vent* qui a le moins soufflé est le *vent sud-est*; celui qui a le plus soufflé, est le *vent d'ouest*, & que ces *vents* sont classés dans l'ordre suivant: sud-est, 26; est, 28; nord-ouest, 31; nord-est, 37; nord, 38; sud, 58; sud-ouest, 73, & ouest, 75. Ainsi, ces trois *vents pluvieux*, sud, sud-ouest & ouest, sont toujours les dominans; & les *vents* qui ont le moins soufflé, sont les sud-est, est & nord-ouest. Les deux premiers sont secs, & le troisième sur la limite.

Il seroit avantageux, en observant les *vents* qui règnent chaque jour, d'indiquer en même temps leur durée dans les vingt-quatre heures, ainsi que leur force & leur vitesse moyenne, pendant le temps qu'ils ont soufflé: alors on pourroit avoir pour chaque jour, chaque mois, chaque année, la durée & la force moyenne de chaque *vent* qui a soufflé, & par suite, une moyenne annuelle de chaque *vent*.

On trouve dans les *Mémoires de l'Académie de Berlin*, pour l'année 1777, un excellent Mémoire de Lambert, sur la force des *vents*, dans lequel il donne la manière de tracer, graphiquement, le résultat de la force du *vent* dominant dans chaque mois. Nous allons donner pour exemple, le tracé, *fig.* 1255, de l'indication de la force du *vent* qui a soufflé à Drontheim, de 1763 à 1764.

Dans cette figure, la ligne A B, indique la direction du nord au sud; la ligne E D, celle de l'est à l'ouest, & les lignes C *a*, C *b*, & *c*, la direction de la résultante des *vents* qui ont soufflé chaque mois, la longueur de ces lignes indiquant la moyenne de sa force & de sa quantité. La ligne C *a*, pendant janvier; C *b*, février; C *c*, mars; C *d*, avril; C *e*, mai; C *f*, juin; C *g*, juillet; C *h*, août; C *i*, septembre; C *k*, octobre; C *l*, novembre, & C *m*, décembre.

A l'inspection de cette figure, on voit que c'est dans le mois de janvier que le *vent* a soufflé avec le plus de durée & le plus de force; que sa direction étoit nord-nord-est environ; que c'est, pendant le mois d'avril, que le *vent* a soufflé avec le moins de durée & le moins de force; que sa direction a été un peu plus au nord que celui qui a soufflé en janvier, & que sa force & sa durée pour les autres mois, en allant du plus foible au plus fort, a été avril, juillet, novembre, mai, décembre, mars, juin, août, septembre, octobre, février, janvier. Enfin, que la direction de la moyenne de tous les *vents* de chaque mois a soufflé entre le nord & l'ouest: on voit encore, avec quelle facilité on pourroit, à l'aide de cette figure, trouver le résultat en direction & en force, de tous les *vents* qui ont soufflé pendant l'année. On peut, pour de plus grands détails, consulter le *Mémoire de Lambert*, *Académie de Berlin*, 1777.

Vent largue. *Vent* dont la direction fait un angle obtus, avec la route que doit suivre le vaisseau.

Vent maniable. *Vent* dont la nature & la force sont telles, qu'il permet toutes les manœuvres.

Vents moussons. *Vents* qui soufflent alternativement trois ou six mois dans une direction, & trois ou six mois dans une autre.

Ces sortes de *vents* n'existent qu'à la proximité des côtes, & principalement dans la zône torride, & à quelque distance de cette zône, sur les deux hémisphères. Ils paroissent être produits par les altérations, les modifications que les *vents constans*, les *vents alizés*, éprouvent à l'approche des côtes. *Voyez* Moussons.

Vents périodiques. *Vents* qui soufflent dans une direction déterminée, à des époques fixes.

Tels sont les *moussons*, les *brises*, les *vents étésiens*, les *vents garbins*, &c. *Voyez* Moussons, Brise, Vent étésien, Vent garbin.

Vent (Pèse-). Instrument employé dans les forges pour mesurer la force des courans d'air.

C'est un tube recourbé A B C D, *fig.* 1254. Un liquide plus ou moins pesant est mis dans les branches BC, CD, jusqu'en *ab*; en plaçant l'extrémité A, dans une ouverture pratiquée dans le *porte-vent*, l'air pénétrant par A B, sur la surface *a*, la comprime, & fait élever le liquide dans le tube C D, jusqu'à ce que la colonne du liquide, élevée au-dessus du niveau, dans le tube B C, fasse équilibre à la pression de l'air. On mesure cette pression par la hauteur de la colonne.

Vents pluvieux. *Vents* qui sont ordinairement accompagnés de pluie dans les lieux où ils soufflent.

Ces sortes de *vents* varient dans chaque lieu, selon leur position, la direction & la proximité des côtes.

Toutes les fois qu'une masse d'air a passé sur une grande étendue d'eau, des vapeurs élevées de la surface du liquide se sont disséminées dans

fa maffe, & y ont produit deux effets: 1° de la faturer d'humidité; 2° de rendre l'air plus léger. Lorfque cet air parvient fur la furface des terrains fecs, l'air humide, & plus léger, s'élève; en s'élevant, il fe refroidit; ce refroidiffement contribue à faire concentrer les vapeurs, & à les faire paffer à l'état liquide. Les globules, d'abord fufpendus dans l'air, forment des nuages, des brouillards; la quantité de vapeur liquefiée augmentant, le nuage s'épaiffit, les globules d'eau augmentent de volume, & l'eau fe précipite. Ainfi, affez généralement, les *vents* formés dans les maffes d'air qui ont parcouru de grandes furfaces d'eau, conféquemment, les *vents* de mer, font des *vents pluvieux*.

Non-feulement les *vents de mer* font habituellement des *vents pluvieux*, mais encore les *vents* arrêtés par des chaînes de montagnes, & qui font obligés de s'élever fur leur fommet pour les franchir, deviennent pluvieux du côté où ils font arrêtés, & où ils s'élèvent. C'eft ainfi que les *vents* qui foufflent fur la prefqu'île de l'Inde, qui eft divifée, dans le fens de fa longueur, par une chaîne de montagnes, font alternativement pluvieux & fecs, felon qu'ils viennent fur la chaîne de montagnes, ou qu'ils s'en écartent après l'avoir franchie: c'eft ainfi que, dans les limites de toutes les chaînes alpines, les *vents* qui font dirigés vers ces chaînes, font pluvieux, & qu'ils deviennent fecs lorfqu'ils s'en écartent.

Affez généralement, dans l'intérieur des continens, les *vents* pluvieux font ceux qui viennent du côté de la mer la plus étendue & la plus voifine. Ainfi, les *vents pluvieux*, à Paris, font ceux du *fud-oueft*, qui ont parcouru un grand efpace fur l'Océan, avant de parvenir fur les côtes de France, & qui ont peu de hautes montagnes à traverfer pour parvenir jufqu'à Paris.

Cette condition, de ne pas rencontrer fur fon paffage de hautes chaînes de montagnes à traverfer, eft d'autant plus effentielle, que l'air, qui contient la vapeur d'eau, eft obligé de s'élever pour traverfer les montagnes; qu'en s'élevant, il fe refroidit & abandonne l'eau difféminée dans l'efpace qu'il contient, parce que les vapeurs perdant cet état, forment des gouttelettes d'eau qui tombent en pluie.

En s'élevant, l'air augmente de volume, parce qu'il eft moins comprimé, & les vapeurs peuvent occuper un plus grand efpace; ce qui fait que, quelquefois, lorfque les montagnes font peu élevées, les vapeurs ne changent pas toujours leur état; elles ne paffent à l'état de globules d'eau, que dans les circonftances où, le refroidiffement influence plus fur les vapeurs que l'agrandiffement de l'efpace: car, fi les vapeurs, malgré leur refroidiffement, fe trouvent dans un efpace affez grand, pour que cet efpace ne foit pas à l'état de faturation, les vapeurs reftent dans l'air fans changer d'état.

Vents réglés. *Vents* qui foufflent périodiquement d'un point de l'efpace dans un certain temps, & d'un autre point dans un autre. *Voyez* Vents moussons, Vents de brise.

Vents (Rofe des). Cercle fur lequel on trace trente deux divifions, *fig.* 172, pour repréfenter les trente-deux rumbs ou aires de vents. *Voyez* Rose des vents, Boussole.

Vent (Rumb de). Les trente-deux points, ou divifions, qui font marqués fur la *rofe des vents*. Voyez Rumb des vents, Rose des vents.

Vent sec. Maffe d'air en mouvement, qui contient peu d'humidité.

Toutes les fois que, par des circonftances particulières, la maffe d'air qui fe meut, & qui produit le *vent*, a abandonné, en tout ou en grande partie, l'humidité, les vapeurs aqueufes qu'elle contient, & qu'elle éprouve une température qui rend l'air propre à favorifer la vaporifation de l'eau; le *vent* qu'elle produit eft un *vent fec*: ainfi, la maffe d'air qui a paffé fur une grande étendue d'un fol fec, & qui a traverfé de hautes montagnes, eft fèche, & le *vent* qu'elle produit eft un *vent fec*. Tel eft le *vent nord-eft*, à Paris, qui, depuis le nord de l'Afie, a traverfé une grande étendue de terre, & s'eft élevé fur de très-hautes montagnes avant de parvenir dans la capitale de la France; tels font encore les *vents* qui, après avoir traverfé de hautes montagnes, defcendent à leur bafe pour fe mouvoir dans les plaines. *Voyez* Vents pluvieux.

Vents variables. *Vents* qui foufflent tantôt d'un côté, tantôt d'un autre, & qui commencent & ceffent fans aucune règle, foit par rapport aux lieux, foit par rapport aux temps, & qui font, par conféquent, variables; foit dans la direction, foit dans la durée, foit dans la viteffe.

Quant à leur caufe, indépendamment de celles qui produifent les *vents* conftans & les *vents* périodiques, il en eft une foule d'autres qui concourent, avec les caufes principales, à produire ces mouvemens de l'atmofphère; telles font les exhalaifons qui fortent fréquemment des gouffres, des mines, des cavernes, & qui, foit par les impulfions qu'elles ont reçues dans le fein de la terre, foit par leur élévation de température, occafionnent des altérations dans l'air; tel eft auffi le déplacement des corps qui offrent une grande furface, le mouvement des eaux, l'écoulement des gaz, les fuites des combuftions fouterraines, la vaporifation d'un grand nombre de fubftances; le dégagement & l'abforption des liquides & des gaz, par la végétation & l'animalifation; les détonations inftantanées, les phénomènes électriques qui ont lieu dans l'atmofphère. Toutes ces caufes fe combinent, fe modifient de mille ma-

nières, pour opérer des courans d'air plus ou moins rapides, dont on ne peut ni prévoir, ni déterminer la durée, & qui facilitent, accélèrent, contrarient ou retardent ceux qui sont dus à des causes constantes.

VENT (Vitesse du). Espace que le *vent* parcourt dans un temps donné. *Voyez* VITESSE DU VENT, FORCE DU VENT.

VENTILATEUR; *de* ventilare, *donner de l'air;* ventilator; *ventilater;* s. m. Machine destinée à renouveler l'air dans les endroits où il demeure stagnant, où il se vicie & devient impur.

Ce renouvellement est essentiel à la vie des animaux, & à celle des végétaux; par l'acte de la respiration & de la transpiration, l'air inspiré change de nature, l'oxigène qu'il contient est en partie absorbé; du gaz acide carbonique, des vapeurs le remplacent, & bientôt les animaux ne peuvent plus vivre, il faut nécessairement renouveler l'air.

Partout où un grand nombre d'individus sont rassemblés, l'air se corrompt, & cette corruption donne naissance à un grand nombre de maladies, dont plusieurs sont pestilentielles; ce n'est que par un renouvellement continuel de l'air, que l'on parvient à empêcher ces funestes effets.

Dans le jour, à la lumière, les plantes, par l'acte de la végétation, dégagent de l'oxigène qui purifie l'air; dans l'obscurité, c'est du gaz acide carbonique qu'elles dégagent: indépendamment des gaz, les plantes transpirent de l'humidité; elles répandent un parfum plus ou moins délétère. Ainsi, quoiqu'à l'air libre, les plantes contribuent à la purification de l'air, elles le vicient dans des lieux fermés, & on ne détruit cette viciation, qu'en renouvelant l'air.

Si l'on place des graines dans des lieux fermés, où l'humidité pénètre, la fermentation s'établit bientôt, & l'air se vicie.

C'est principalement dans les excavations souterraines, dans les mines, que l'air se vicie promptement. Indépendamment de la respiration des hommes qui y travaillent, des lumières que l'on y entretient, plusieurs causes contribuent à augmenter la viciation de l'air; la décomposition des pyrites, dans quelques galeries, qui absorbent une portion considérable d'oxigène, & le gaz hydrogène carboné qui se dégage dans d'autres, & que l'on connoît sous le nom de *feu grigoux*, rendent bientôt l'air impropre à la respiration.

Une foule de causes contribuant à vicier l'air, il est essentiel de s'occuper des moyens de le purifier; c'est ce que l'on obtient facilement en le renouvelant, c'est-à-dire, au moyen de la ventilation.

Il est plusieurs manières d'obtenir le renouvellement de l'air; les unes sont naturelles, les autre artificielles: ainsi, dans un endroit fermé, si deux ouvertures existent, l'une dans la partie supérieure, l'autre dans la partie inférieure, bientôt il s'établit un courant d'air. Lorsque la température de l'endroit fermé est plus grande que la température extérieure, le courant d'air s'établit de bas en haut; lorsque la température intérieure est plus foible, le courant s'établit de haut en bas. C'est ainsi que l'on voit des courans d'air se former dans toutes les chambres, où il existe des cheminées, quoique l'on ne fasse pas de feu; l'air sort ou entre par le haut du tuyau, tandis que l'air qui entretient le courant, entre ou sort par toutes les autres ouvertures, par tous les interstices qui existent dans la partie inférieure; plus les tuyaux de cheminée sont longs, plus le courant est rapide, plus la ventilation est forte. (*Voyez* CAMINOLOGIE.) C'est par un semblable moyen, que l'on entretient la circulation de l'air dans les mines, c'est-à-dire, qu'on y établit la ventilation. Il suffit, pour cet objet, de pratiquer dans la mine, deux ouvertures extérieures, qui se correspondent par des galeries intérieures, & de les distribuer de manière, que l'une des ouvertures soit plus élevée que l'autre; alors, l'air qui entre par l'une des ouvertures, circule dans les galeries correspondantes, pour sortir par l'autre ouverture.

Dans un appartement qui n'a pas de cheminée, il s'établit un courant d'air, c'est-à-dire, une ventilation, dès qu'il y existe deux ouvertures, l'une supérieure, l'autre inférieure; souvent même la ventilation s'établit avec une seule ouverture étroite, mais d'une très-grande hauteur. On peut s'assurer de cette vérité, en ouvrant foiblement les portes d'une chambre, & en plaçant deux chandelles, l'une dans la partie supérieure, l'autre dans la partie inférieure; on distingue, par la courbe de la flamme, l'air sortir par la partie supérieure, & entrer par la partie inférieure, lorsque la température de la chambre est plus grande que celle de l'extérieur; l'inverse a lieu, lorsque la température de la chambre est plus forte.

Rien donc n'est plus facile que d'établir un courant d'air entre un endroit fermé & l'extérieur; le *ventilateur* le plus simple, le plus naturel, est formé de deux ouvertures placées à deux hauteurs différentes.

Mais, pour que ce *ventilateur* naturel soit efficace, il faut: 1°. que les deux ouvertures soient à des hauteurs très-différentes; 2°. que la température intérieure diffère de la température extérieure. Lorsque l'une de ces conditions n'est pas remplie, le courant d'air ne s'établit pas. On peut le déterminer en plaçant, à l'une des ouvertures, un fourneau contenant du combustible enflammé; indistinctement à l'une ou à l'autre des ouvertures, si elles sont à la même hauteur, ou à la plus élevée, si les hauteurs sont différentes; alors, la combustion détermine l'air intérieur à se porter sur le foyer, & on obtient ainsi un bon *ventilateur*.

Ce moyen est employé avec beaucoup de succès dans les travaux souterrains.

Il suffit souvent, lorsqu'il existe du vent, d'ouvrir, dans les maisons, dans les appartemens, deux croisées opposées, & placées dans la direction du vent; le courant d'air entre par l'une des ouvertures, & sort par l'autre. Dans son mouvement, en traversant l'appartement, il détermine des courans intérieurs qui produisent une circulation propre à renouveler complétement l'air. Si l'appartement renfermoit des malades, comme dans les salles d'hôpital, il faudroit n'ouvrir ces croisées, ou n'avoir d'ouverture, que par le haut, dans la crainte de faire parvenir un air froid & nuisible, aux malheureux gisant dans leur lit.

Quant aux *ventilateurs* artificiels, on peut en former de diverses manières. Dans plusieurs circonstances, on se contente de placer une espèce d'entonnoir, que l'on dirige sur le vent; celui-ci s'engouffrant dans le vide qu'il présente, détermine, par la pression qu'il exerce, un courant d'air à se produire, soit de haut en bas, soit de bas en haut : c'est cette espèce de *ventilateur* que l'on a employé pendant long-temps, que l'on emploie encore quelquefois sur les vaisseaux, & que l'on connoît sous le nom de *manche à vent*.

Les manches à vent sont des espèces d'entonnoirs en toile, dont l'ouverture supérieure est exposée au vent, & que l'on fait descendre dans la cale; leur effet est très-avantageux, sans être embarrassant; cependant ils deviennent nuisibles dans les temps humides. On ne peut s'en servir lorsque le vent souffle avec trop de force, & ils sont tout-à-fait inutiles pendant le calme.

Anciennement, on faisoit usage, dans les mines, de longs tuyaux de bois, terminés dans la partie supérieure, par un large entonnoir, qu'on dirigeoit sur le vent. (*Voyez* VENTILATEUR DE BOSWEL.) Mais ce moyen a été abandonné, lorsqu'on a reconnu que deux ouvertures, à différentes hauteurs, suffisoient pour avoir un bon *ventilateur*. On se sert encore, quelquefois, de ces tuyaux tournans, que l'on place au haut des cheminées, mais c'est pour faciliter la sortie de la fumée, en plaçant l'ouverture dans une direction opposée au vent.

Enfin, les instrumens auxquels on donne particulièrement le nom de *ventilateur*, sont des machines soufflantes, que l'on fait mouvoir, soit pour aspirer l'air vicié des lieux fermés, soit pour y faire pénétrer de l'air pur. Ces machines soufflantes sont de plusieurs sortes. Les principales sont des soufflets ordinaires (*voyez* VENTILATEUR DE HALLES); des roues à ailes qui se meuvent dans un tambour (*voyez* VENTILATEUR DE DESAGLIER); une pompe aspirante (*voyez* VENTILATEUR DE SOUTH). On peut, dans les galeries souterraines, placer au débouché de la galerie d'écoulement, deux grandes cuves qui reçoivent alternativement l'eau qui s'écoule; deux tuyaux sont appliqués sur ces cuves, l'une pour attirer l'air de la mine, l'autre pour y lancer de l'air pur. Lorsque l'eau emplit l'une des cuves, l'air pur qu'elle contient est chassé dans la mine; lorsque la caisse se vide, l'autre tuyau attire l'air impur; dès que la cuve est vide, de l'air pur chasse l'air impur & le remplace; alors cette cuve se remplit d'eau.

Quelque grands que soient les avantages que présentent les *ventilateurs*, c'est principalement pour la conservation des blés, pour les empêcher de s'échauffer, & les préserver des insectes, que les *ventilateurs* à roues & à soufflets deviennent précieux. Il n'est question que d'y faire entrer de nouvel air, qui force celui qui a croupi entre les grains, de céder sa place à un air plus frais. Pour cet effet, on latte le plancher de distance en distance, & l'on cloue, sur les lattes, une toile de crin ou des plaques de tôle percées de trous, & en introduisant l'air, au-dessous des toiles ou des tôles, au moyen du *ventilateur*, on oblige l'air croupissant à céder sa place à celui qu'on introduit.

Si l'on a dessein de faire mourir les insectes, lesquels s'engendrent d'autant moins, que le grain est maintenu plus frais, on y fait passer un air chargé de vapeurs de soufre allumé; on en fait autant pour préserver tous les autres grains des mêmes accidens, &, ce qu'il y a de très-remarquable, c'est qu'en introduisant de nouvel air pur, on emporte aisément l'odeur du soufre. La vapeur de ce combustible s'arrête à l'écorce, & n'altère le grain en aucune manière.

A l'aide du *ventilateur*, on sèche aussi très-promptement le blé mouillé, sans qu'il soit dur sur la meule, comme celui qui a été séché au fourneau. On peut faire usage de cet instrument dans les années humides, où la récolte n'a point été faite dans un temps favorable, ou lorsqu'on sera obligé d'avoir recours à l'eau, pour emporter, en lavant, la rouille ou la nielle qui infecte le grain. D'ailleurs, le goût de relent que prend le blé, ne venant que de ce qu'il s'échauffe par l'humidité, en l'emportant, au moyen du *ventilateur*, on le garantira de ce défaut. La seule attention, est d'introduire dans le blé, un air sec, soit par sa disposition naturelle, soit par l'art, & cela, en le puisant dans quelque étuve, ou autre endroit échauffé.

Un autre autre avantage du *ventilateur*, pour la conservation des blés, c'est qu'on est dispensé d'avoir des greniers aussi vastes, puisqu'on mettra le blé à une épaisseur plus considérable, que si l'on ne faisoit pas usage de cette machine; d'où suit un second avantage, c'est que l'État, ou chaque particulier, peut prévenir les disettes, en amassant du blé dans les années abondantes, sans courir risque de voir gâter les magasins.

VENTILATEUR DE BOSWEL. C'est un tuyau tour-

nant AB, *fig.* 1156, à une des ouvertures duquel eſt un entonnoir CD.

Ce tube doit être conſtruit de manière que, l'ouverture de l'entonnoir ſe place naturellement dans la direction du vent; le courant entrant par cette ouverture, pour faire ſortir l'air par celle B, détermine un mouvement qui attire l'air du tube E & l'entraîne.

On pourroit donner à ce *ventilateur*, le nom de *ventilateur aſcendant*. Il peut ſervir, à la fois, pour faciliter la ſortie de la fumée des cheminées, & l'inſpiration de l'air impur des vaiſſeaux, des ſalles d'hôpitaux, &c.

Ce *ventilateur* eſt fondé ſur la propriété qu'ont les liquides en mouvement, d'entraîner, avec eux, les liquides qu'ils touchent, & de former, par ce moyen, de nouveaux courans de liquides, dans des directions ſemblables ou différentes du courant primitif.

Ventilateur de Delyle. C'eſt encore un *ventilateur* aſpirant, *fig.* 475, que nous avons déjà décrit. *Voyez* Caminologie.

Ventilateur de Desaglier. C'eſt une roue à ailes, *fig.* 1156 (*a*), enfermée dans un tambour qui a deux ouvertures; l'une, ABCD, à l'axe, l'autre, EF, ſur la circonférence.

En faiſant mouvoir cette roue, l'air eſt aſpiré par l'ouverture de l'axe, & par la force centrifuge que produit le mouvement de rotation, il eſt chaſſé par l'ouverture de la circonférence EF, dans la direction de la tangente.

Ainſi, en faiſant communiquer l'ouverture de l'axe ABCD, avec le lieu contenant de l'air impur, cette machine devient un *ventilateur* aſpirant; en faiſant communiquer ſeulement l'ouverture EF, on fait entrer l'air pur dans le lieu que l'on veut déſinfecter. L'inſtrument devient *ventilateur expirant*.

Ventilateur de Halles. Soufflet double, pour aſpirer & inſpirer de l'air, dans les lieux que l'on veut purifier.

Ce *ventilateur* ſe compoſe de deux caiſſes, ayant la forme d'un parallélogramme alongé; leur partie moyenne, à égale diſtance de l'un & de l'autre fond, eſt ſéparée par un diaphragme fixe, maintenu à l'aide de charnières, placées ſur l'un des côtés de la boîte ſeulement, en ſorte, qu'au moyen d'une verge de fer implantée à peu de diſtance du bord oppoſé, de ce même diaphragme, on peut lui communiquer un mouvement angulaire & alternatif, d'élévation & d'abaiſſement. Ce mouvement tend à dilater & à comprimer, tour à tour, l'air des deux capacités; mais comme on a ménagé à la partie antérieure de la boîte, du côté où eſt le diaphragme, quatre ouvertures placées ſur deux rangs, munies de ſoupapes, s'élevant en ſens inverſe, & diſpoſées de manière que les unes laiſſent ſortir l'air que l'on veut renouveler, en même temps que les autres permettent à celui du dehors d'entrer, il en réſulte que, chaque excurſion du diaphragme, opère le renouvellement d'une quantité d'air, égale au volume de l'eſpace que cette cloiſon a parcouru.

Quoique ce *ventilateur* puiſſe être appliqué partout où il eſt néceſſaire de renouveler l'air, il paroît que c'eſt, principalement, à l'occaſion du renouvellement de l'air des vaiſſeaux, que Halles s'occupa de perfectionner le *ventilateur* qui porte ſon nom; & il employa, en effet, toute ſon influence & celle de ſes amis, pour le faire adopter ſur les vaiſſeaux anglais, quoique pluſieurs autres, celui de Trieſwald, de Sutton, &c., fuſſent en concurrence.

Une des principales objections que ces adverſaires faiſoient au *ventilateur de Halles*, étoit le ſurcroît de travail qu'impoſe la néceſſité de le faire jouer. Mais Halles prouve que, quand il faudroit le faire agir continuellement, chacun des hommes de l'équipage, n'auroit, tous les cinq jours, qu'une demi-heure de travail.

Comme l'introduction d'un air nouveau ne détruit pas les calendes, les vers & les fourmis, qui ſont en grand nombre dans les vaiſſeaux, ſurtout dans les pays chauds, on peut, par le moyen du *ventilateur*, introduire dans la ſoute aux biſcuits, des vapeurs de ſoufre enflammé; il eſt encore propre à entretenir la ſéchereſſe de la poudre à canon: un de ſes principaux avantages eſt, de purifier le mauvais air de l'archipompe du vaiſſeau, qui ſuffoque quelquefois ceux qui ſont obligés d'y travailler.

Ventilateur de Trieswald. Soufflet double, employé par Trieſwald, pour aſpirer l'air impur.

Quoique Trieſwald ait imaginé ſon *ventilateur*, avant celui de Halles, qui en diffère très-peu, on a préféré celui de ce dernier, parce qu'il a eu les moyens de le faire adopter par la marine angloiſe.

Ventilateur de South. Ce n'eſt autre choſe qu'une pompe foulante, avec laquelle on peut aſpirer l'air impur de la cale des vaiſſeaux.

Cette pompe eſt compoſée d'un tube AB, *fig.* 1257, de dix pouces de diamètre, ſur trois pieds de longueur. Ce tube ſe fixe par un cercle CD, ſur l'ouverture par laquelle on veut faire entrer l'air; un piſton EF, ſe meut dans le corps de pompe; la chopine F, eſt un cylindre de bois, qui gliſſe facilement dans le cylindre de fer-blanc, & que l'on fait mouvoir à l'aide d'une béquille E, fixée ſur une tringle, qui ſupporte la chopine par un étrier de fer. Au-deſſous de la chopine, eſt placé un clapet, qui s'ouvre par le coup montant, pour laiſſer entrer l'air, & qui ſe ferme par le coup deſcendant, pour comprimer &

chasser l'air. Dans le tuyau H est un second clapet, qui s'ouvre par la compression de l'air & se ferme ensuite.

On peut, pour connoître les détails de ce *ventilateur*, l'effort qu'il exige, la quantité d'air qu'il fait entrer, consulter les *Annales des Arts & Manufactures*, tom. VII, page 306.

Ventilateur de Sulton. Aspiration de l'air des vaisseaux par le moyen du feu.

Sulton propose d'adapter, à l'âtre du fourneau qui sert à la cuisine des vaisseaux, un tuyau qui, divisé en plusieurs branches, communique dans les endroits où l'on veut renouveler l'air. La chaleur dilatant l'air, l'oblige de s'échapper continuellement du lieu où l'on échauffe, tandis que par une autre ouverture, l'air du dehors vient remplacer celui qui est sorti. Voyez *Nouvelle Manière de renouveler l'air, par Sulton.*

Ventilateur oriental. Large couronne tournoyante, ayant des ailes légères, qu'on suspend au-dessous des tables, & dont le mouvement agite incessamment l'air, & procure une agréable fraîcheur.

Cet appareil, ordinairement très-élégant, employé en Asie & en Espagne, sert aussi à écarter les mouches, & telle est, généralement, la double utilité des *ventilateurs orientaux* & de ceux des autres pays chauds, soit qu'on les compose de feuilles de palmier ou de queues de paon.

A l'époque où les Romains, amollis, caressèrent leur sensualité & leur orgueil, les *ventilateurs* étoient chez eux un meuble d'agrément & un signe de supériorité, & la *ventilation*, un droit & une prérogative de la puissance.

VENTILATION ; ventilatio ; s. f. Mouvement imprimé à l'air, pour en établir un courant, pour le renouveler, l'assainir, le rafraîchir. *Voy.* Ventilateur.

VENTOUSE ; *de* ventosus, *plein de vent* ; s. f. C'est, en *hydraulique*, l'ouverture d'un petit soupirail, qu'on laisse dans les tuyaux, dans des conduits de fontaine, pour faciliter l'échappée des vents, ou pour leur donner de l'air quand ils en ont besoin.

Ventouse, en *caminologie*, est une espèce de soupirail, pratiqué sous la tablette, ou aux deux angles de l'âtre d'une cheminée, pour chasser la fumée.

VENTRE ; venter ; *bauch* ; s. m. Cavité où sont contenus les principaux viscères.

Ventre, en *musique*, est le point milieu de la vibration d'une corde sonore, où, par cette vibration, elle s'écarte le plus du point de repos.

Ventre du Dragon. Nom que l'on donnoit, dans l'ancienne *astronomie*, aux points de l'orbite lunaire les plus éloignés de l'écliptique, c'est-à-dire, aux limites.

VENTRILOQUE ; *de* venter, *ventre* ; loquor, *je parle* ; s. m. Celui qui parle de manière à faire croire que les paroles sortent du ventre. *Voyez* Gastriloque.

VÉNUS ; Venus ; *Venus* ; s. f. Nom d'une des divinités anciennes ; c'est celui de la mère de l'Amour.

Vénus, en *astronomie*, est l'une des sept planètes principales qui tournent autour du soleil.

C'est une des planètes que nous nommons *inférieures*, parce qu'elle se trouve placée entre le soleil & la terre, & qu'elle n'embrasse pas la terre dans sa révolution autour du soleil.

Vénus est celle des deux planètes inférieures qui est la plus éloignée du soleil, & qui se rapproche le plus de la terre. Nous la voyons toujours du même côté que le soleil ; car, dans ses plus grandes digressions ou ses distances apparentes du soleil, elle ne paroît jamais s'en écarter que de 47°,7, c'est-à-dire, à peu près autant que la lune en paroît éloignée, quatre jours avant & quatre jours après sa conjonction. Dans d'autres révolutions, elle s'en éloigne de 45°.

Par suite de nombreuses observations faites sur *Vénus*, on s'est assuré que son mouvement propre, se fait d'occident en orient, sur une ellipse, fort approchante d'un cercle, à l'un des foyers de laquelle se trouve le soleil. Cette ellipse est inclinée, à l'écliptique, de 3°,09.

Sa distance moyenne au soleil est de 72,333 parties, dont la distance moyenne, de la terre au soleil, contient 100,000, & l'excentricité de son orbe, c'est-à-dire, la moitié de la différence de sa plus grande à sa plus petite distance, étant de 494 de ces parties, lorsque *Vénus* est à son aphélie, elle est éloignée du soleil de 72,823 de ces parties, & lorsqu'elle est dans son périhélie, elle n'en est éloignée que de 71,829 ; de sorte que, la plus grande distance, est à sa plus petite, à peu près comme 71 est à 72 ; ce qui fait voir que son orbite est très-peu elliptique, & fort approchante d'un cercle.

De ce rapport on peut conclure, que le grand axe de l'orbe de *Vénus*, est au grand axe de l'orbe de la terre, comme 72,333 est à 100,000.

Vénus fait sa révolution autour du soleil en 224 j. ; mais, par rapport à la terre, sa révolution est de 584 j. Pendant ce temps, elle passe deux fois en conjonction avec le soleil, l'une entre le soleil & la terre, que l'on nomme *conjonction inférieure*, & l'autre, au-delà du soleil, qui se trouve entr'elle & la terre, ce que l'on appelle *conjonction supérieure*.

Outre sa révolution autour du soleil, que l'on appelle

appelle *révolution périodique*, *Vénus* tourne encore ſur ſon axe, d'occident en orient; elle emploie 0 j. 973 à faire cette révolution.

Vu à une diſtance égale à la moyenne diſtance de la terre au ſoleil, le diamètre apparent de *Vénus* eſt de 16″,22. Lorſqu'elle eſt à ſa plus petite diſtance de la terre, ſon diamètre apparent eſt plus de trois fois plus grand.

Son diamètre eſt les $\frac{33}{34}$ de la terre, & ſon volume les $\frac{36}{39}$. Sa denſité eſt ſuppoſée égale 1,275 de celle de la terre, & ſa maſſe $\frac{1}{356632}$, celle du ſoleil étant priſe pour unité; elle eſt un plus petite que celle de la terre $= \frac{1}{337086}$.

En ſortant des rayons du ſoleil du côté de l'orient, après ſa conjonction ſupérieure, *Vénus* paroît ſur l'horizon après le coucher du ſoleil; on la voit à la lunette, à peu près ronde & fort petite, parce qu'elle eſt alors au-delà du ſoleil, & preſque dans ſa plus grande diſtance à la terre, & qu'elle nous préſente ſon hémiſphère éclairé. A meſure qu'elle s'éloigne du ſoleil, vers l'orient, elle augmente de grandeur apparente, en prenant une figure ſemblable à celle de la lune, lorſqu'elle eſt dans ſon décours; de ſorte que, lorſqu'elle eſt dans ſes plus grandes digreſſions, on la voit comme la lune dans ſon premier quartier, parce qu'elle ne préſente alors, à la terre, que la moitié de ſon hémiſphère éclairé. S'approchant enſuite, en apparence, du ſoleil, elle paroît concave ou en forme de croiſſant, lequel va toujours en diminuant, juſqu'à ce que, ſe plongeant dans les rayons du ſoleil, elle ne nous préſente plus que ſon hémiſphère obſcur: c'eſt alors qu'elle eſt dans ſa conjonction inférieure. Lorſqu'elle ſort enſuite des rayons du ſoleil, du côté de l'occident, on commence à l'apercevoir le matin, avant le lever du ſoleil, & on la voit ſous la figure d'un croiſſant, qui va toujours en augmentant, juſqu'à ſa plus grande digreſſion; auquel temps elle nous préſente la moitié de ſon hémiſphère éclairé, & nous paroît comme la lune dans ſon dernier quartier. Après quoi, s'approchant, en apparence, du ſoleil, ſa grandeur apparente diminue, & la portion éclairée, qu'elle nous préſente, paroît s'arrondir de plus en plus, juſqu'à ce que, ſe cachant dans les rayons du ſoleil, elle arrive de nouveau à ſa conjonction ſupérieure. On peut conclure de ces détails, que *Vénus* nous paroît ſous les mêmes phaſes que la lune.

Dans ſes conjonctions inférieures, elle paſſe preſque toujours au-deſſus ou au-deſſous du ſoleil; parce qu'étant alors, beaucoup plus près de la terre que du ſoleil, ſa latitude apparente, vue de la terre, eſt environ trois fois auſſi grande que ſa latitude, vue du ſoleil; voilà pourquoi on la voit ſi rarement paſſer ſur le diſque du ſoleil. Elle n'y a encore été vue que trois fois; le 4 décembre 1639, le 6 juin 1761, le 3 juin 1769.

Il eſt des temps où *Vénus* eſt ſi brillante, qu'on la voit en plein jour à la vue ſimple; c'eſt ainſi qu'on l'a vue en 1750, & tout Paris étoit alors dans l'étonnement. Sa ſituation, par rapport à la terre, dans laquelle la lumière qu'elle nous renvoie eſt la plus grande, n'eſt pas lorſqu'elle eſt dans ſes plus grandes digreſſions, quoiqu'elle ſoit alors plus dégagée des rayons du ſoleil; parce que, dans cette ſituation, *Vénus* eſt trop éloignée de la terre. C'eſt lorſque *Vénus* eſt à environ 39° 30′ du ſoleil, vers la moitié du temps qu'il y a, entre ſes conjonctions inférieures & ſes plus grandes digreſſions, *Vénus* ayant environ le quart de ſon diſque apparent illuminé, de même que la lune, quatre ou cinq jours avant ou après ſa conjonction. *Vénus* paſſe alors au méridien 2 heures 38′ avant ou après le ſoleil. On voit même très-ſouvent *Vénus*, mais, avec des lunettes, dans ſes conjonctions avec le ſoleil, & ſurtout dans ſes inférieures, pourvu que ſa latitude ſoit un peu grande.

De l'obſervation ſuivie qu'on a faite ſur les cornes de *Vénus*, & des points lumineux qu'on remarque vers les bords de ſa partie non éclairée, Schroeter a conclu, qu'il exiſtoit, ſur ſa ſurface, de très-hautes montagnes, dont la plus grande élévation pouvoit être de 20,000 toiſes.

En obſervant la loi de la dégradation qu'éprouve la lumière de *Vénus*, dans le paſſage de ſa partie obſcure à celle qui eſt éclairée, Schroeter a penſé que, cette planète eſt environnée d'une atmoſphère étendue, dont la ſurface réfractive eſt peu différente de celle de l'atmoſphère terreſtre.

Nous allons donner ici le tableau du mouvement elliptique de *Vénus*, pris dans l'*Expoſition du ſyſtème du monde*, de M. de Laplace. Toutes ces meſures ſont centiſimales.

Durée de ſa révolution ſynodique	224,7008239 jours.
Demi-grand axe de l'orbite, ou diſtance moyenne: celui de la terre étant pris pour unité	0,7233323
Rapport de l'excentricité du grand axe, au commencement de 1801	0,006853
Variation ſéculaire de ce rapport	—0,0000627
Longitude moyenne pour le minuit qui ſépare le 31 décembre 1800 & le 1er. janvier 1801, temps moyen, à Paris	11°,93672
Longitude moyenne du périhélie, à la même époque	142,9077
Mouvement ſidéral & ſéculaire du périhélie	—826″,63
Inclinaiſon de l'orbite à l'écliptique, au commencement de 1801	3°,76936
Variation ſéculaire de l'inclinaiſon, à l'écliptique vraie	—14″,01
Longitude du nœud aſcendant, au commencement de 1801	83°,1972
Mouvement ſidéral & ſéculaire du nœud, ſur l'écliptique vraie	—5770,″99

Vénus, en *métallurgie*, est le nom que les anciens chimistes & les alchimistes donnoient au cuivre; son signe est comme en astronomie, ♀.

Vénus (Montagne de). Montagne que Schroeter a conclu, d'après ses observations, devoir exister sur la surface de *Vénus*. Voyez Montagne de Vénus.

Vénus (Passage de). Passage de *Vénus* sur le disque du soleil.

Ce passage est d'autant plus intéressant à observer, qu'il est fort rare, & que l'on peut en déduire la parallaxe moyenne du soleil, de-là, la distance de la terre au soleil.

Après s'être succédés pendant l'intervalle de huit ans, les passages de *Vénus* ne paroissent qu'au bout d'un siècle; aussi les derniers passages de 1761 & 1769 ont ils excité l'émulation des astronomes, qui les ont observés à Paris, à Londres, à Pétersbourg, à Stockholm, dans la Laponie, aux Indes, à Otaïti, dans la baie d'Hudson; enfin dans tous les lieux où il leur a été possible de se transporter. Le premier, ou le plus prochain *passage*, aura lieu en 1874, & le second en 1882.

De ces observations, du *passage de Vénus* sur le disque du soleil, faites en 1761 & 1769, il est résulté que, la parallaxe moyenne du soleil est de 22′ 2 secondes centissimales; le diamètre de *Vénus* $\frac{33}{34}$ diamètres terrestres, & son volume $\frac{33}{39}$ celui de la terre; enfin la distance de la terre au soleil 23,405 rayons terrestres.

VER; vermis; *wurm;* s. m. Animaux invertébrés, qui ne subissent point de métamorphose, nus, & qui se reproduisent par des œufs.

Ver luisant; lampyris noctilua; *leuchtende johannis wurm;* s. m. Insectes qui répandent pendant la nuit une lumière phosphorique.

Plusieurs animaux jouissent de la propriété de produire de la lumière; on distingue parmi eux: 1°. le fulgore porte-lanterne; 2°. le taupin lumineux & le taupin phosphorique; 3°. les lampyres.

1°. Les *fulgores* sont des insectes de l'ordre des *hémiptères*. Dans cette classe, on distingue principalement, le fulgore porte-lumière, de Cayenne, que mademoiselle Merian assure avoir la propriété de répandre de la lumière pendant la nuit, & de répandre une lumière assez forte, pour lire facilement les caractères les plus fins; mais ce fait est contredit par plusieurs naturalistes, & en particulier par M. Richard.

2°. Les *taupins* sont de la classe des *coléoptères*. Le *taupin lumineux* se trouve à la Jamaïque, à Saint-Domingue, &c. Il répand, pendant la nuit, une lumière très-vive, qui paroît sortir de deux taches jaunes qu'il a au cervelet. La lumière qu'ils répandent est si forte, qu'elle permet de lire l'écriture la plus fine, surtout quand on tient huit ou dix *taupins* dans un verre. Les Indiens s'en servent dans leurs voyages; ils les attachent à leurs souliers pour s'éclairer. Pendant le jour, ils se tiennent en repos; la nuit, ils se mettent en mouvement, volent & luisent de tous côtés: ils sont aisés à attraper à la lueur des flambeaux, qu'ils suivent comme les phalènes.

Quant au *taupin phosphorique*, qui se trouve à Cayenne & à Surinam, il diffère peu du premier; il est seulement plus petit: il répand cependant une lumière aussi vive que le *taupin lumineux*.

3°. Les *lampyres*, sont également de la classe des *coléoptères*. C'est à ces sortes d'insectes qu'on a donné le nom de *ver luisant*. Les mâles ont des ailes membraneuses; les femelles n'ont point d'ailes: on aperçoit seulement un petit moignon d'élitre à la base supérieure de l'abdomen.

Ce sont principalement les femelles, qui jouissent de la propriété de luire; quelques mâles sont privés de cette faculté. La partie lumineuse des *lampyres luisans*, est placée au-dessous des deux ou trois anneaux de l'abdomen; ce sont des taches jaunes, d'où part, dans l'obscurité, une lumière très-vive, d'un blanc verdâtre ou bleuâtre. En retirant ces points lumineux du corps de l'insecte, celui-ci cesse de répandre de la lumière; la matière retirée jouit, long-temps encore, après avoir été enlevée, de la propriété lumineuse.

Selon quelques auteurs, cette lumière ne dépend point de l'influence d'aucune cause externe, mais uniquement de la volonté de l'insecte, qui a la propriété de couvrir les points lumineux d'une membrane, & d'empêcher, ainsi, la lumière de se répandre.

On trouve des *lampyres* en été, après le coucher du soleil, dans les prairies, au bas des chemins & près des buissons. Dans les pays où ces insectes sont très-communs, pendant les nuits paisibles de la belle saison, les mâles voltigent dans l'air, qu'ils semblent remplir d'étincelles de feu, & les femelles, qui, pendant le jour, restent cachées sous l'herbe, se décèlent le soir & la nuit, par la lueur éclatante qu'elles répandent. Pendant que ces insectes sont en liberté, leur lueur est très-régulière; une fois en notre pouvoir, ils brillent très-irrégulièrement, ou ne brillent plus. Lorsqu'on les inquiète, ils répandent une lueur fréquente; étant placés sur le dos, ils luisent presque sans interruption, en faisant des efforts continuels pour se retourner.

Bien certainement, la cause de cette lumière a dû exciter les recherches des physiciens. Ils ont placé de ces animaux dans le vide, dans le gaz oxigène, dans des gaz différens, ont retiré du corps de l'animal cette matière qui produit de la lumière, l'ont soumise à l'action de divers agens; ont examiné l'influence que cette matière avoit exercée sur les gaz & sur les différentes substances, sans avoir pu déterminer, d'une manière

positive, comment cette lumière est produite ; ce que l'on croit le plus généralement, c'est qu'elle est l'effet d'une combustion lente sans chaleur, & purement lumineuse. *Voyez* LUMINEUX (Animaux).

Jusqu'à présent, on n'a examiné la cause de la production de la lumière dans ces animaux, que dans l'hypothèse que la lumière artificielle étoit produite par une substance impondérable, qui se dégageoit des corps lumineux, soit par la compression, la combustion, ou par toute autre cause : mais nous avons vu qu'il existoit deux hypothèses sur la production de la lumière. Dans l'une, on la suppose une substance dégagée des corps lumineux, & se mouvant avec une grande vitesse ; dans la seconde, un mouvement de vibration existant dans les corps lumineux, & qui se propage, à l'aide d'un fluide extrêmement rare, qui se vibre à l'unisson.

Dans l'hypothèse de la production de la lumière par la vibration des corps lumineux, on pourroit croire qu'elle est produite, dans les animaux vivans, par une sorte de vibration excitée par l'action de la vie animale ; mais la continuation de la production de la lumière, dans la matière elle-même, & cela pendant un temps plus ou moins long, après avoir été extraite de l'animal, sembleroit prouver que ce mouvement de vibration, producteur de la lumière, se continue dans la substance, après avoir été retiré du corps de l'animal.

VÉRA. Artiste distingué, inventeur d'une espèce de pompe, avec laquelle on montoit de l'eau, au moyen d'une corde seule, par l'adhérence de l'eau pour la corde. *Voyez* MACHINE DE VÉRA.

VÉRA (Pompe de). Machine, à l'aide de laquelle on monte de l'eau, par l'adhérence que ce liquide a pour les cordes. *Voyez* MACHINE DE VÉRA.

VÉRATRINE ; *de* veratrum, *ellébore* ; f. fém. Alcali organique ou combustible, trouvé dans l'ellébore blanc, la cévadille & la colchique, par MM. Pelletier & Caventon.

Cet alcali est sternutatoire, vomitif & drastique comme l'*ellébore blanc* ; mais il l'est à un bien plus haut degré, car un quart de grain, d'après M. Magendie, excite de fortes évacuations alvines. Appliqué immédiatement sur les tissus, il en détermine promptement l'inflammation ; injecté dans les veines, il exerce une action irritante sur les gros intestins. Si on en introduit dans le tube intestinal, il ne produit que des effets locaux ; en quantité plus grande, il est absorbé & produit le tétanos.

On voit combien il faut de prudence pour manier une substance aussi énergique, capable de tuer, à la dose de quelques grains, comme tous les alcalis de cette nature.

VERBÉRATION ; *de* verberare, *battre* ; verberatio ; f. f. C'est, en *physique*, l'expression dont on se sert pour exprimer la cause du son.

Ainsi, le son est produit par la *verbération* de l'air frappé, choqué en plusieurs manières, pour donner naissance aux sons.

VERGE ; virga ; *gerte* ; f. f. Petite baguette longue & flexible.

VERGE D'AARON. Baguette dont se servent les prétendus devins, pour découvrir divers objets. *Voyez* BAGUETTE DIVINATOIRE.

VERGE DE PENDULE. Tringle de bois ou de métal, qui suspend le pendule qui bat les secondes. *Voyez* PENDULE.

VERGE D'OR. Instrument avec lequel on observoit autrefois, sur mer, la hauteur du soleil, & qui est fait comme une espèce de croix.

On l'appelle plus communément *arbaleste* ; on lui donne également le nom d'*arbalestrelle*, *flèche*, *radiomètre*, *bâton de Jacob* : il dérive des règles parallactiques de Ptolémée. Jean Verne, en 1468, est le premier qui l'ait décrit sous le nom d'*arbalète*. Cet instrument, continuellement perfectionné, n'est que peu en usage aujourd'hui. *Voy.* RADIOMÈTRE.

VERGE. (Mesure.) C'est une mesure de longueur, employée en Angleterre & dans le Hanovre.

La *verge* d'Angleterre = 2 coudées ou *yard* = 2,816 pouces.

Dans le Hanovre, à Calenberg, la *verge* = 16 pieds du pays = 14,43 p.

On a encore donné le nom de *verge*, en France, à une mesure de capacité. *Voyez* VELTE.

VERGE MÉTÉORIQUE. Assemblage de plusieurs rayons de lumière, qui représente comme des cordes tendues.

On leur a aussi donné le nom de *columellæ* ; *funes tentorii*.

On croit que ce météore vient des rayons du soleil, qui passent par certaines fentes, ou au moins par les endroits les plus minces d'un nuage : il se fait voir principalement le matin & le soir, & il n'est presque personne qui ne l'ait observé, très-souvent, au coucher du soleil, lorsque cet astre est près de l'horizon, & caché dans des nuages qui ne sont pas trop obscurs. On voit souvent sortir de ces nuages, comme une traînée de rayons blancs qui s'étendent jusqu'à l'horizon, & qui occupent quelquefois un assez grand espace.

VERGLAS ; *de* viridis glacies, *glace verte* ; glacies tenuis corporum superficies abducens ; *glateis* ; f. m. Glace qui s'étend & s'attache sur les pavés, & dont la surface est très-lisse.

Ce *verglas*, par sa forme & son poli, rend la marche très-difficile, soit pour les hommes, soit pour les chevaux. Sa surface est si glissante, que l'on est obligé de la couvrir avec de la paille, du fumier, de la cendre, de la terre, pour pouvoir s'y soutenir & s'y mouvoir.

C'est toujours après de fortes gelées, qui ont pénétré le terrain dans une grande profondeur, & lorsqu'il dégèle subitement & qu'il tombe un peu d'eau, que le *verglas* se forme. La température du sol étant très basse, & de plusieurs degrés au-dessus de zéro, l'eau qui tombe s'étend & couvre cette surface, s'y congèle aussitôt, & produit une surface de glace très-unie, sur laquelle on ne peut se soutenir, & sur laquelle on glisse continuellement. Mais comme cette couche est ordinairement peu épaisse, elle peut se rompre par la marche, & se fondre par la chaleur de l'air, si la température continue à être au-dessus de zéro, & bientôt le *verglas* disparoît.

VÉRIFICATEUR; f. m. Celui qui est commis, ou ce qui est construit pour vérifier.

Vérificateur des monnoies. Instrument employé pour vérifier les monnoies d'or & d'argent, mais principalement les premières.

Toutes les monnoies doivent, pour être exactes, remplir deux conditions : 1°. d'être au titre voulu par la loi; 2°. d'avoir le poids requis.

Il existe deux manières de vérifier le titre : 1°. par l'essai docimastique que l'on fait du métal; 2°. par sa pesanteur spécifique.

De ces deux méthodes, la première est la plus exacte & la plus rigoureuse, mais elle exige, en partie, la destruction de la pièce de monnoie, & puis, c'est une opération de métallurgie, que ne sont pas toujours en état d'exécuter les personnes, qui reçoivent en paiement des monnoies sur lesquelles ils ont des doutes. La seconde méthode, est à la portée de tous les caissiers; elle ne détruit pas les monnoies, elle constate seulement ses défauts; elle ne donne pas le véritable titre, que l'on ne peut avoir rigoureusement que par une opération chimique; mais elle constate suffisamment ses défauts, pour avoir de grandes probabilités sur la bonté ou la défectuosité de la monnoie.

Pour faire usage de la seconde méthode, on se sert d'un aréomètre A B C, *fig.* 1218. En bas, de la boule B C, est un anneau ou fourchette C D, pour placer les pièces de monnoie; la tige A B est terminée par une petite capsule E F; la tige doit être graduée, pour indiquer les variations que présente la pesanteur spécifique, ou le déplacement d'eau par la monnoie.

Il faut, indépendamment de l'instrument, avoir un étalon, qui fait enfoncer dans l'eau l'aréomètre, au point où la pièce de monnoie doit le faire descendre. Alors, on prend un vase assez long pour y placer l'aréomètre, on l'emplit d'eau, on met l'étalon dans la fourchette, on plonge l'instrument dans l'eau, on regarde le degré où il s'enfonce, on le retire, on ôte l'étalon, que l'on remplace par la pièce de monnoie, & si la pièce est à bon titre, la tige s'enfonce également à la même profondeur. Voyez *Annales de Chimie*, tome XLVII, page 291.

Avec cet instrument, on ne juge que la densité de la pièce & non de son poids, & cette densité est fondée, ici, sur la supposition que le poids est exact; on pourroit remplir les deux conditions, c'est-à-dire, juger du poids & de la densité, en faisant usage d'un gravimètre, *fig.* 892. Connoissant le poids qui doit faire enfoncer l'instrument jusqu'au point marqué sur la tige, on place la pièce de monnoie sur la capsule G, & l'on ajoute des poids jusqu'à ce que l'instrument soit enfoncé au point marqué sur la tige; la différence entre les deux poids, donne celle de la pièce de monnoie. Plaçant ensuite la pièce dans la capsule inférieure F, en mettant des poids dans la capsule supérieure, jusqu'à ce que le gravimètre s'enfonce au point indiqué, on voit, par la différence entre ce poids, & celui qui feroit plonger l'instrument nu, quel poids la pièce a dans l'eau : la différence de poids de la pièce, dans l'air & dans l'eau, sert à déterminer sa densité; connoissant la densité de la monnoie à son titre, & comparant les densités, on juge de la pureté ou de l'altération de la monnoie. *Voyez* Densité, Gravimètre.

VERLE. Espèce de jauge, ou instrument qui sert à jauger les tonneaux & futailles remplis de liqueurs, ou propres à les contenir.

VERMEIL; de *vermiculus*, espèce de ver qui contient une humeur rouge, dont on teignoit, autrefois, les draps de soie; roseus; *rosen roth*; adj. Couleur rouge.

Vermeil, en *minéralogie*, est la couleur rouge du rubis spinel, qui varie de la couleur rouge écarlate à la couleur rouge tirant un peu sur l'orange. Les joailliers donnent le nom de *vermeilles orientales* aux premières, & celui de *vermeilles communes* ou *occidentales* aux secondes.

Vermeil, en *orfévrerie*, est le nom qu'on donne à l'argent doré, c'est-à-dire, à l'argent que l'on recouvre d'une légère couche d'or, amalgamé de mercure, mercure que l'on fait ensuite vaporiser.

VERMILLON; même origine que *vermeil*; purpurissum, miniaria; *wurmlein*; f. m. Poudre rouge, couleur de carmin & de feu le plus éclatant.

On obtenoit autrefois cette couleur du kermès, insecte; aujourdhui, on la retire du sulfure

rouge de mercure. Cette couleur est fournie par les Chinois & les Hollandois; nous ignorons absolument comment on la prépare; ceux qui s'en occupent en font un secret; cependant, nous savons qu'il s'en fabrique maintenant à Paris, d'aussi beau que celui des étrangers, mais l'artiste qui le prépare ne divulgue pas son secret.

Vu en masse, le sulfure rouge de mercure est d'un rouge-marron foncé; réduit en poudre, il acquiert une belle couleur rouge. Ce passage provient, de la grande quantité de lumière blanche, réfléchie de chaque grain de *vermillon*, ce qui change la couleur rouge-marron en un rouge plus ou moins éclatant. Tout porte donc à croire, que la beauté du *vermillon* de la Chine & de la Hollande, dépend de la finesse des grains de sulfure de mercure. Aussi a-t-on essaye, avec plus ou moins de succès, différens modes de broyement. Les uns ont broyé le cinabre sous l'eau, en en séparant les parties les plus grossières; d'autres, dans l'urine, dans l'eau-de-vie; mais on n'est pas parvenu, par cette seule trituration, à obtenir un *vermillon* aussi beau que celui de la Chine, & même que celui de la Hollande, qui lui est un peu inférieur.

M. Payssé, pharmacien de la grande armée, à Utrecht, fit de nombreux essais pour obtenir un bon *vermillon*. Celui qui lui présenta le plus de succès, fut de broyer, extrêmement fin, le cinabre à l'eau, de le placer ensuite dans une capsule de verre à l'ombre, en le recouvrant de quelques centimètres cubes d'eau pure, avec la précaution d'agiter chaque jour ce mélange avec un tube de verre, & cela, pendant un mois. Après sept à huit jours, la poudre de cinabre changea sensiblement, & prit une nuance très-agréable. Durant environ vingt-cinq jours, l'état du rouge augmenta graduellement & acquit la plus grande beauté. Lorsque la matière ne lui présenta plus de changement de couleur, il décanta l'eau, & sécha la poudre à une douce chaleur. Ce produit, comparé au *vermillon* de Hollande & de la Chine, lui parut aussi beau que celui préparé par le procédé secret.

Pendant long-temps, on s'est servi du *vermillon*, pour le fard ou rouge, que les dames mettent pour se colorer le visage; mais elles y ont renoncé, & le *vermillon* a été remplacé par la belle couleur rouge extraite de la fleur de carthame, ou *safran bâtard*, appelé *vermillon d'Espagne* ou *de Portugal*. Le *vermillon* est employé en peinture. Il sert aux anatomistes à colorer les matières des injections fines, que l'on porte dans les artères, pour les préparations des vaisseaux du corps humain.

Vermillon commun. Couleur rouge, obtenue du plomb, en l'oxidant; c'est le deutoxyde de plomb, réduit en poudre impalpable, que l'on emploie dans la peinture. *Voyez* Minium.

Vermillon natif. Sulfure de mercure natif, ou mercure sulfuré pulvérulent de Haüy.

VERNIER; nom d'homme; s. m. Espèce de division qu'on emploie sur les instrumens, pour subdiviser les degrés & les minutes, & distinguer facilement les minutes, les secondes, &c.

Ce mode consiste à prendre une ligne, qui ait une unité de longueur de moins, que la subdivision que l'on veut obtenir, & à diviser cette ligne en un nombre de divisions égales à celui de la subdivision. Ainsi, si l'on vouloit avoir une subdivision en dixièmes, d'une division donnée; soit, par exemple, la ligne AB, *fig.* 1259, qui contient dix des divisions que l'on veut subdiviser, & une ligne CD, qui contient neuf de ces divisions, il faut diviser cette dernière en dix parties égales; & comme la grandeur de cette seconde ligne contient un dixième de moins que la première, les divisions de cette ligne, en dix parties égales, contiendront chacune un dixième de moins que les divisions de la première ligne. Lorsqu'on fait glisser doucement cette seconde ligne sous la première, il est très-facile de distinguer laquelle des divisions de la seconde répond à la première, & de juger, par-là, de la quantité de dixièmes dont la règle a marché. Dans la *fig.* 1259 (*a*), on voit que la division 4 de la petite division, se rencontre avec une des divisions de la grande; il est facile d'en conclure que la sous-division est de $\frac{4}{10}$.

Il est facile de voir, que si, au lieu de deux lignes droites, les deux divisions avoient lieu sur deux arcs d'un même cercle, *fig.* 1259 (*b*), la sous-division auroit lieu de la même manière.

On a donné à cet instrument le nom de *vernier*, parce qu'on en attribue l'invention à *Vernier*; d'autres l'ont nommé *nonius*, parce qu'ils en attribuent l'invention à ce géomètre. *Voyez* Nonius.

VERNIS; du latin barbare *vernix*, gomme de genévrier; *lack*; s. m. Liquide que l'on applique sur les corps, qui se dessèche & les garantit des influences de l'air & de l'eau, & les rend luisans, sans détruire leur poli, & sans masquer ni altérer leur couleur.

C'est, en général, une dissolution de résine dans l'huile fixe, l'huile volatile ou l'alcool.

On distingue deux sortes de *vernis*; les *vernis gras* & les *vernis dessiccatifs*. Les premiers sont des dissolutions des bitumes, ou des résines, dans des huiles, à l'aide du feu; les seconds sont des dissolutions de résines dans l'alcool : les premiers se sèchent plus difficilement, mais ne sont pas susceptibles de s'altérer par l'eau; ils peuvent donc être exposés aux injures de l'air; ils sont ordinairement colorés : les seconds se sèchent promptement; ils laissent les résines sous forme d'un enduit brillant, mais ils sont attaquables par

l'eau, se fondent & se gercent à l'air; on ne peut les employer que dans les appartemens.

En Chine & au Japon, on fait usage de *vernis* depuis très-long-temps; ce ne fut que dans le dix-septième siècle, que le Père Jamart, ermite, trouva la composition d'un *vernis*, différent, à la vérité, de celui de la Chine. Dès qu'il eut publié sa composition, on s'en empara & on la perfectionna; avant, nous ne connoissions en Europe, que les corps vernissés que l'on nous envoyoit de la Chine & du Japon.

VERRE; vitrum; *glas*; s. m Substance transparente, dure, fragile, brillante, unie, obtenue par la fusion du sable, des pierres vitrifiables, des terres, des alcalis, des oxides métalliques, &c.

Tel que nous l'obtenons aujourd'hui, le *verre* se compose de sable quartzeux, de cendre, & d'alcali, soit végétal, soit minéral, c'est-à-dire, soit potasse, soit soude.

Pour fondre ces substances, on les pulvérise & on les mélange; on les fait calciner dans des fours particuliers, ce que l'on nomme *fritter*: puis on les met dans de grands creusets, de terre réfractaire, que l'on nomme *pots*, & qui peuvent contenir de 300 à 1500 livres de ce mélange. Ces pots sont placés dans de grands fourneaux rectangulaires, circulaires ou ellipsoïdaux; ils y éprouvent une très-haute température; la matière se fond, s'affine, & se travaille ensuite. Le *verre* travaillé, est placé dans des fourneaux particuliers, nommés *fourneaux de recuisson*, où il se refroidit lentement, & perd, par ce moyen, une partie de sa fragilité.

Il faut distinguer la fusion de l'affinage. Le *verre* est fondu, lorsque toutes les matières qui entrent dans sa composition forment une masse pâteuse & homogène; mais, dans cet état, il contient encore des impuretés, des substances qui produisent une sorte d'hétérogénéité. En puisant de ce *verre* avec une verge de fer, & l'étirant en filets, on y remarque des grains non fondus, & des bulles d'air; pour faire disparoître ces grains & ces bulles, il faut chauffer vivement & fortement la matière, afin de fondre les grains, & faire dégager les bulles; dès que les grains sont fondus & les bulles dégagées, le *verre* est affiné.

Dans cet affinage par repos de masse, il arrive souvent que le *verre* se divise dans les pots, en tranches de densités différentes; le *verre* le plus pesant se porte dans le fond des pots, & le plus léger reste à la surface; alors, en travaillant ce *verre*, il se forme des stries dans la masse du *verre* travaillé, ce qui le rend défectueux; c'est principalement dans les *verres* qui contiennent de l'oxide de plomb, dans le *verre cristal*, que ce défaut se fait le plus ordinairement apercevoir; il faut, dans ce cas, bien agiter & remuer le *verre* pendant l'affinage, le travailler promptement, lorsqu'il est affiné, & ne pas plonger la canne trop profondément, en cueillant du *verre*, pour que la densité du *verre puisé*, ne présente pas de grande différence.

On distingue si le *verre* est bien affiné, & bien mélangé, en puisant un peu de *verre* avec une canne, c'est-à-dire, un tube de fer long de cinq pieds environ, soufflant ce *verre* pour en former des petits tubes. Ces tubes doivent être sans grains, bulles, ni stries, si le *verre* est bien affiné.

On fabrique ordinairement six sortes de *verres*: 1°. à pivette; 2°. à bouteilles; 3°. à gobleterie; 4°. à vitre; 5°. à glaces; 6°. plombifère, dit *cristal*. On se sert, pour les premiers, de cendres neuves, de sable, de salin & de verre cassé; la composition doit être très-fusible, le salin doit y dominer; le *verre* obtenu a un petit ton verdâtre: pour les seconds, de cendres lessivées, de sable ferrugineux, de soude ou vareck, & de verre à bouteilles; la composition doit être dure, difficile à fondre: pour le troisième & pour le quatrième, de cendres neuves, & lessivées, de sable blanc, & de salin; la fusibilité du mélange doit être moyenne: pour le cinquième, de sable très-blanc, & de soude ou potasse purifiée; pour le sixième, de sable très-blanc, de soude ou potasse purifiée, & de minium ou oxide de plomb rouge, purifié. Le *verre à gobleterie*, le *verre à vitre*, celui pour les glaces, & le *verre* dit *cristal*, ayant ordinairement, après la fusion, une couleur verdâtre, on fait disparoître cette couleur. On blanchit le *verre*, en ajoutant, dans le pot, un peu de manganèse pulverisé; la combinaison de cet oxide, qui produit une couleur violette, avec l'oxide de fer, qui occasionne la couleur verte, & qui formeroit ensemble, s'ils étoient en grande masse, un émail noir, a la propriété de faire disparoître toute couleur, s'ils sont en proportion convenable. Trop peu de manganèse, il reste de la couleur verte; trop de manganèse, donne une couleur rougeâtre violacée.

Selon l'espèce de combustible, qui est le plus commun dans le pays, on chauffe & l'on fond avec du bois ou avec de la houille.

Comme les fuliginosités qui se dégagent pendant la combustion, & qui se portent sur la matière en fusion, pourroient revivifier l'oxide de plomb, que l'on emploie dans la fabrication du *verre* dit *cristal*, on a l'habitude, principalement quand on chauffe à la houille, de se servir de pots couverts; mais on n'en fait usage que dans cette seule circonstance.

Rien n'est plus facile à travailler que le *verre* fondu & réduit à l'état pâteux; il peut s'étendre par le souffle comme une bulle de savon; il peut se mouiller & prendre toute espèce de forme; enfin, il peut être coupé avec des ciseaux comme de la cire molle.

Pour travailler le *verre*, on puise, dans le pot, de la matière fondue, avec un grand tube de fer nommé *canne*; la matière s'attache à l'extrémité

plongée; on retire la canne, on souffle dans le tube, & l'on enfle la masse recueillie; enflée intérieurement, on lui donne différentes formes, soit dans des moules, soit en la comprimant en divers endroits, soit en réunissant plusieurs parties ensemble, comme dans les gobelets à pieds. Toute les formes qui représentent des surfaces de révolution, sont faites à l'aide du souffle, du mouvement, & d'une espèce de pince que le verrier manie avec adresse; tout ce qui n'est pas surface de révolution, se fait dans des moules: les pieds, les anses, &c., de différens vases, s'exécutent séparément & se soudent.

Nous allons donner, pour exemple de travail, fait à la main seulement, les cloches & les *verres à vitre*.

Après avoir cueilli le *verre* fondu, l'avoir soufflé pour en former un gros ballon, un verrier prend, avec une verge de fer, un peu de *verre* fondu, & le soude au cul du ballon; alors, le verrier coupe, casse avec un fer froid, le col du ballon, & celui-ci n'est plus soutenu que par la verge de fer. On présente l'ouverture du col coupé, à l'ouvreau, pour l'échauffer, le ramollir; on le retire, &, à l'aide d'un morceau de bois, on augmente cette ouverture, on chauffe de nouveau, on renverse le ballon sur une plaque de fer, sur laquelle on a jeté quelques gouttes d'eau; celle-ci se vaporise, &, par son élasticité, fait effort sur la surface intérieure du ballon, l'enfle & augmente sa capacité; en pressant par le sommet, on aplatit légèrement celui-ci, puis on présente l'ouverture du ballon à l'ouvreau, on le chauffe fortement, &, par un mouvement de rotation, donné à la tringle de fer, qui soutient le ballon, on excite, vers l'ouverture, une force centrifuge, qui fait élargir l'ouverture du *verre*; lorsqu'elle est arrivée au degré qui convient aux cloches, on retire le ballon, on le porte dans un four à recuire, &, à l'aide d'un coup sec, donné obliquement à la tringle de fer, celle-ci se détache, & la cloche se refroidit lentement.

Si, au lieu d'arrêter le mouvement de rotation, au moment où l'ouverture de la cloche étoit parvenue à la grandeur nécessaire, on eût continué de chauffer & de tourner, la force centrifuge auroit fait augmenter l'ouverture, les bords se seroient étendus, & le ballon se seroit dressé, & auroit produit un plateau de *verre* circulaire; c'est ainsi que l'on obtenoit, autrefois, les *verres à vitre & à boudin*, dont on ne fait plus usage aujourd'hui, depuis que l'on a imaginé la fabrication du *verre à vitre en plateau*.

On obtient ce dernier, le *verre à vitre en plateau*, en puisant une masse de *verre* avec la canne, la soufflant pour obtenir un très-gros ballon, chauffant ce ballon, le plaçant verticalement, le ballon en bas, faisant osciller la canne; alors, le ballon s'alonge, & forme un cylindre, dont la longueur & le diamètre dépendent de la durée du mouvement d'oscillation. Lorsque le ballon a les dimensions voulues, on chauffe le bout, on le crève par le souffle & on l'arrondit; on le porte ensuite sur un châssis, on coupe, avec un fil de *verre* rouge, la partie supérieure qui tient à la canne, on coupe le manchon avec un fer rouge dans le sens de sa longueur & on le laisse refroidir.

Ainsi obtenu, le manchon se porte dans l'atelier à étendre; là, sont des fours divisés en deux parties. Sur le sol de la première partie, qui est toujours chauffée avec du bois, est une plaque de fonte ou de pierre réfractaire. Dès que le four est chaud, on fait entrer les manchons, lentement & successivement, dans le *stracon*: c'est ainsi que ce four se nomme, & cela, afin qu'ils s'échauffent graduellement. On les place sur la plaque, la fente par en haut; ils s'amollissent, &, à l'aide d'un morceau de bois, on les étend sur la plaque & on les dresse; puis on les fait passer dans l'autre partie du four, par une ouverture placée au bas de la cloison de séparation, on les dresse contre les faces latérales, pour qu'ils s'y refroidissent lentement.

Quant aux glaces, on les obtient de deux manières: les unes sont soufflées en manchons, comme le *verre à vitre*; les autres sont coulées sur de grandes plaques

Deux creusets sont dans les fours à glaces, les uns coniques & très-grands; les autres rectangulaires & contenant la matière d'une plaque; c'est dans les grands creusets que se fond & se raffine le *verre*. Dès que le *verre* est affiné, dans un grand creuset, on verse, avec une cuillère, de ce *verre* dans un creuset rectangulaire; dès qu'il est plein, on ouvre le four à la place qu'il occupe, on le retire, on l'enlève à l'aide d'une grue & l'on coule le *verre* sur une plaque de cuivre; avec un rouleau on étend ce *verre* sur la plaque, pour le mettre ainsi d'épaisseur; la plaque de cuivre est conduite, ensuite, dans un grand four rectangulaire, & fortement chauffé, que l'on ferme, que l'on marge, pour laisser refroidir lentement la plaque avec le fourneau.

Malgré la lenteur du refroidissement, il est extrêmement difficile d'obtenir des glaces entières; elles se brisent en partie en se refroidissant, & les glaces que l'on retire, ont d'autant plus de valeur, que les portions restées ont de plus grandes dimensions.

Après leur refroidissement, les glaces sont portées dans l'atelier de dégrossissement & de polissage, où elles sont dressées, mises d'épaisseur & polies ensuite, pour être livrées au commerce. *Voyez* GLACES, MIROIRS.

C'est pour imiter les pierres précieuses, donner au *verre* plus de poids & une plus grande refrangibilité, que l'on a mêlé du minium dans la composition du *verre*; celui que l'on obtient ainsi, a plus de douceur, plus de brillant, plus d'éclat & se brise moins facilement; il a aussi une

grande valeur. En mêlant dans la composition de ce *verre*, des oxides métalliques pour le colorer, on obtient des *verres* qui approchent de beaucoup, pour leur pesanteur, leur brillant, leur éclat, des pierres précieuses; mais ils n'en ont pas la dureté; cependant, placés dans les parures des personnes aisées, ils jouent, ils imitent, à la lumière, l'effet des pierres précieuses, & souvent sont pris pour ces dernières.

Nous avons dit, qu'après avoir été soufflé, moulé ou coulé, le *verre* étoit placé dans des fours à recuire, pour le rendre plus doux & moins cassant. Selon la nature de sa composition, & l'épaisseur qu'on lui donne, le *verre* a plus ou moins de fragilité. On peut augmenter ou diminuer cette fragilité de deux manières : 1°. en faisant entrer dans sa composition des substances qui augmentent sa fusibilité; 2°. en le faisant refroidir plus ou moins lentement. L'alcali, l'oxide de plomb, augmentent sa fusibilité; plus il entre de ces substances dans la composition du *verre*, plus le *verre* est fusible; plus il est doux après avoir été travaillé, moins il est cassant.

La silice, qui est la base du *verre*, produit un *verre* presqu'infusible, sec, dur, cassant lorsqu'il est travaillé, mais aussi raie-t-il fortement les autres *verres*.

Le *verre* refroidi subitement, soit à l'air, soit en le plongeant dans l'eau, comme dans la trempe de l'acier, acquiert une telle fragilité, qu'il se casse souvent en se refroidissant; mais, quand on le fait refroidir avec une excessive lenteur, en le plaçant dans un four chaud, qu'on ferme hermétiquement, pour prolonger la durée de son refroidissement, il acquiert une sorte de mollesse, il perd une partie de sa fragilité; c'est encore un rapport de plus, qui existe entre le *verre* & l'acier, que l'on amollit, en quelque sorte, que l'on rend ductile en le refroidissant lentement. *Voyez* TREMPE.

De toutes les substances que nous connoissons, il en est peu d'aussi utiles que le *verre*; il est employé dans tous les besoins de la vie : sa belle transparence & les grandes dimensions dans lesquelles on l'obtient, nous permettent d'en faire usage pour procurer la clarté nécessaire dans les lieux que nous habitons, & cela, en nous préservant d'une partie des influences de l'atmosphère. Nos caraffes, nos gobelets sont de *verre*; on peut, à travers cette substance, juger de la couleur des liquides qu'ils contienennt. C'est principalement dans les arts, dans la chimie, dans la physique, qu'ils sont d'une grande utilité. Les vases formés de cette substance, peuvent servir à de nombreuses opérations. Il est facile d'y chauffer les liquides & même de les y faire bouillir, les vaporiser, y dessécher les matières solides. La facilité avec laquelle on peut le ramollir, à la chaleur de la flamme d'une lampe, excitée par un soufflet, permet de lui donner toutes les formes qu'exigent, soit les ornemens, soit les dispositions des appareils.

Tout porte à croire que c'est au hasard, père de tant de découvertes, que l'on doit celle du *verre*. Ce corps singulier, si l'on en croit Pline, se forma, pour la première fois, en Egypte. Des marchands qui traversoient la Phénicie, allumèrent du feu sur les bords du fleuve Bélus, pour faire cuire leurs alimens. La nécessité de former un appui, pour élever leurs trépieds, leur fit prendre, au défaut de pierres, des mottes de natrum mêlées de sable, qu'ils trouvèrent sur le rivage. La violence de chaleur que ce mélange éprouva, le vitrifia bientôt, & fit couler comme un ruisseau enflammé; mais ce flot brillant & écumeux ayant pris, en se refroidissant, une forme solide & diaphane, indiqua, mille ans, au moins, avant la naissance de J. C., la manière grossière de faire le *verre*, qu'on a depuis si singulièrement perfectionnée.

Joseph, *liv. II*, *c. IX*, de la *Guerre des Juifs*, raconte des choses merveilleuses du sable du fleuve Bélus, dont parle Pline. Il dit, que dans le voisinage de cette rivière, il se trouve une espèce de vallée de figure ronde, d'où l'on tire du sable, qui est inépuisable, pour faire du *verre*, & que si l'on met du métal dans cet endroit, ce métal se change sur-le-champ en *verre*, probablement en se fondant avec le sable. Tacite, *livre V* de son *Histoire*, rapporte la chose plus simplement. « Le Bélus, dit-il, se jette dans la » mer de Judée; on se sert du sable, qui se trouve » à son embouchure, pour faire du *verre*, parce » qu'il est mêlé de nitre, & l'endroit d'où on » le tire, quoique petit, en fournit toujours. » Apparemment que le vent reportoit sans cesse, dans cette vallee, le sable qui se trouvoit sur les hauteurs voisines.

Pline, *liv. XXXVI*, *c. XXVI*, prétend que Sidon, est la première ville qui ait été fameuse par sa verrerie; que c'est sous Tibère, qu'on commença à faire du *verre* à Rome. Il ajoute, qu'un homme fut mis à mort pour avoir trouvé le secret de rendre le *verre* malléable. Cette fable a été répétée par Pétrone, Dion-Cassius, Isidore de Séville. Si Pline n'a voulu parler que de la flexibilité du *verre*, on sait que du *verre* très-mince devient flexible; on file du *verre*, avec lequel on forme des aigrettes extrêmement élastiques; mais s'il entend, par malléable, la faculté de s'étendre sous le marteau, le *verre* n'a cette faculté qu'à chaud, lorsqu'il a été ramolli par la chaleur. Au reste, on ne conçoit pas pourquoi on auroit condamné, à la peine de mort, l'auteur d'une semblable découverte, si elle existoit.

Ce qu'il y a de certain, c'est que la chimie n'a point fait de découverte, depuis celle des métaux, plus merveilleuse & plus utile que celle du *verre*; quels avantages cette science n'en a-t-elle pas retirés! C'est le *verre*, dit très-bien le traducteur

traducteur de Shaw, qui a fourni, à cet art, la chimie, tous les instrumens qui lui ont donné les moyens de décomposer & de recomposer un grand nombre de substances, qui, sans ce secours, fussent restées inconnues, faute de vaisseaux où l'on pût exécuter les opérations. Indépendamment de la faculté qu'a le *verre*, d'éprouver toutes sortes de températures, il peut contenir des acides, qui agissent si puissamment sur les substances métalliques; enfin, la connoissance du *verre* a étendu les limites de la chimie, en fournissant de nouveaux moyens mécaniques, & en facilitant l'action des agens chimiques, pour multiplier les objets de ses recherches.

De tous les ouvrages en *verre*, nous n'en connoissons que trois dont l'antiquité fasse mention; il n'est question ici que d'ouvrages décrits, & d'objets si considérables, qu'on a de la peine à y ajouter foi.

Scaurus, dit Pline, fit faire, pendant son édilité, un théâtre, dont la scène étoit composée de trois ordres: le premier étoit de marbre; le second, celui du milieu, étoit de *verre*; l'ordre le plus élevé, le troisième, étoit de bois doré. Le luxe d'un ordre en *verre* ne paroît pas avoir été renouvelé depuis.

C'est du VIIe. *Livre des Récognitions* de Clément d'Alexandrie, que le second monument construit en *verre* a été tiré. On y lit que saint Pierre, ayant été prié de se transporter dans un temple de l'île Aradus, pour y voir un ouvrage digne d'admiration, c'étoit des colonnes de *verre* d'une grandeur & d'une grosseur extraordinaires. Ce prince des apôtres y alla, accompagné de ses disciples, & admira la beauté des colonnes, préférablement à d'excellentes statues de Phydias, dont le temple étoit orné.

Enfin, le troisième ouvrage en *verre*, célèbre dans l'antiquité, étoit l'admirable sphère, ou globe céleste, inventée par Archimède, & dont Claudien a fait l'éloge.

Il nous seroit difficile d'avoir une opinion bien exacte sur ces ouvrages de l'antiquité, parce que nous ne connoissons ni leur dimension ni la qualité du *verre*; mais on exécute, maintenant, en *verre*, des objets qui sont également propres à fixer l'attention des curieux. On peut voir, au Palais-Royal, des escaliers en *verre* cristal. On a présenté à l'exposition des produits des arts & manufactures, en 1819, des cheminées, des tables, des meubles en *verre* cristal, d'une grande beauté, & quelque merveilleux que parurent, les ouvrages de l'antiquité, que l'on cite avec tant d'affectation, nous ne craignons pas d'avancer, qu'il en existe en France & en Angleterre, qui peuvent leur être préférés, soit par la beauté du *verre*, soit par l'élégance des formes, le goût des décorations & la grandeur des objets.

On croit que c'est à Sidon que fut inventé l'art de faire des *verres* noirs, à l'imitation du jayet. Les Romains en incrustoient les murs de leurs chambres, afin, dit Pline, de tromper ceux qui y venoient pour s'y mirer, & qui étoient tout étonnés de n'y voir qu'une image obscure, une espèce d'ombre.

Nous apprenons du même historien, que, sous l'empire de Néron, on commença à faire des vases & des coupes de *verre* blanc transparent, imitant parfaitement le cristal de roche. Ces vases se tiroient de la ville d'Alexandrie; ils étoient d'un prix considérable.

Enfin, nous apprenons également de Pline, que les Anciens ont eu le secret de peindre le *verre* de différentes couleurs, & de l'employer à imiter la plupart des pierres précieuses.

Mais, plusieurs siècles se sont écoulés avant que le *verre* ait atteint ce degré de perfection auquel il est aujourd'hui parvenu; c'est la chimie qui a soumis sa composition, & sa fusion, à des règles certaines, sans compter les formes sans nombre qu'on lui a données, & qui l'ont rendu propre aux divers besoins de la vie. Combien la chimie n'a-t-elle pas augmenté sa valeur & son éclat, par la variété des couleurs, dont elle a trouvé le secret de l'enrichir, à l'aide des métaux auxquels on juge à propos de l'allier! Combien d'utiles instrumens de physique ne fait-on pas avec le *verre*! Tantôt, en lui donnant une forme convexe, cette substance devient propre à remédier à l'affoiblissement de nos organes les plus chers; d'autres fois, l'œil porte sa vue sur des sujets plus vastes, & nous fait lire dans les cieux. Lui donne-t-on une forme concave? le feu céleste, qu'il réfléchit, se soumet à sa loi, & lui transmet son pouvoir dans sa plus grande force, & les métaux entrent en fusion à son foyer. Et dans le luxe des sociétés, à combien d'objets brillans ne prête-t-il pas des charmes? Ces lustres magnifiques, qu'on suspend dans les appartemens, quels feux ne lancent-ils pas! Veut-on imiter la nature dans ses productions les plus cachées? le *verre* fournit des corps, qui, à la dureté près, ne le cèdent en rien à la plupart des pierres précieuses.

Cette substance transparente a porté de nouvelles lumières dans la physique expérimentale. Sans le *verre*, l'illustre Boyle ne fût jamais parvenu à l'invention de cet instrument singulier, à l'aide duquel il a démontré tant de vérités & imaginé un aussi grand nombre d'expériences, qui l'ont rendu célèbre, & dans sa patrie, & chez l'étranger; enfin, pour dire quelque chose de plus, c'est avec le prisme, que Newton a anatomisé la lumiere, & a derobé cette connoissance aux intelligences célestes, qui seules l'avoient avant lui.

Non contens de ces avantages, les chimistes ont poussé plus loin leurs travaux sur le *verre*. Ils ont cru, avec raison, que l'art de la verrerie n'étoit pas à son dernier période, & qu'ils pouvoient enfanter de nouveaux prodiges. En effet,

en faisant un choix nouveau de matières propres à faire le *verre*, & en séparant tous les corps étrangers, en réduisant ensuite celles qu'on a choisies, dans un état presque semblable à la porphyrisation, en leur faisant subir un degré de chaleur plus considérable que pour le *verre* ordinaire, ils ont trouvé le moyen d'en former un, d'une qualité très-supérieure, quoique de même genre. Le poli moelleux, si l'on peut s'exprimer ainsi, dont il est susceptible, par l'extrême finesse des parties qui le composent; sa transparence, portée à un si haut point de perfection, que nous ne pourrions pas croire que ce fût un corps solide, si le toucher ne nous en assuroit, font, de cette espèce de *verre*, une chose absolument séparée du *verre* dont en se sert ordinairement.

Quelque parfaites que fussent les glaces dans cet état, elles pouvoient acquérir encore; l'art n'avoit pas épuisé son pouvoir sur elles; il s'en est servi pour les enrichir, par un don plus précieux que tous les autres, qu'elles possédoient déjà. La nature nous avoit procuré, de tout temps, l'avantage de multiplier à nos yeux des objets uniques, & même notre propre image: mais, nous ne pouvions jouir de cette création subite, que sur le bord d'une onde pure, dont le calme & la clarté permettent aux rayons du soleil de réfléchir, jusqu'à nos yeux, sous le même angle sous lequel ils étoient dardés: l'art, en voulant imiter le cristal des eaux, & produire les mêmes effets, les a surpassés. La chimie, par un mélange de mercure & d'étain, répandu également & avec soin, sur la surface postérieure des glaces, leur donna le moyen de rendre, fidèlement, tous les corps qui leur sont présentés: cette faculté miraculeuse ne diminue rien de leurs autres qualités, si ce n'est la transparence. Venise fut long-temps la seule en possession du secret de faire les glaces; mais la France a été son émule, &, par ses succès, a fait tomber dans ses mains cette branche de commerce.

Tel qu'on vient de le décrire, dans les différens états dont il est susceptible, le *verre* pouvoit encore, en se déguisant sous la forme d'un vernis brillant & poli, fournir aux arts un moyen de s'étendre sur des objets de pur agrément, dans leur principe, mais que le luxe a rendus, depuis un siècle, une branche de commerce considérable. On voit bien que nous voulons parler de la porcelaine chinoise, que les Européens ont imitée dans des manufactures éclatantes, tant par la nature de la pâte, que par la nature de leurs contours, la beauté du dessin, la vivacité des couleurs, & le brillant de la couverte.

Verres achromatiques. *Verres* disposés de manière que, la lumière qui se refracte en les pénétrant, n'éprouve pas de dispersion, & sorte sans être colorée.

C'étoit un problème assez difficile que celui d'*achromatiser* les *verres lenticulaires.* Newton l'avoit tenté; il avoit même entrepris des expériences pour le résoudre; mais les résultats auxquels il étoit parvenu lui avoient prouvé, au contraire, l'impossibilité d'obtenir des *verres achromatiques*. Cependant Euler, en considérant que les yeux de l'homme étoient achromatiques, puisqu'ils distinguoient parfaitement les corps, sans qu'ils soient accompagnés de bandes colorées, soutenoit la possibilité d'achromatiser les *verres*. De nombreuses controverses naquirent de ces deux opinions, & elles se soutinrent jusqu'à ce que Klingenstierna eût démontré, géométriquement, cette possibilité. Dès ce moment, Dolon, convaincu, répéta les expériences de Newton, & il s'assura que cet illustre géomètre avoit été abusé par un resultat particulier, qui auroit été contredit s'il eût varié son expérience: alors il essaya & entreprit, avec beaucoup de succès, de construire des *verres achromatiques*.

Il existe deux sortes de *verres achromatiques*: 1°. des *verres plans*, des prismes; 2°. des *verres courbes*, des lentilles. Les uns & les autres s'obtiennent en faisant usage de deux substances, qui ont des réfrangibilités & des dispersions différentes. Habituellement, ce sont deux sortes de *verres*: le premier, nommé par les Anglais *crownglass*; c'est le verre blanc ordinaire: le second, *flint-glass*; c'est du *verre*, dans la composition duquel il entre du minium, ou peroxide de plomb. On le connoît sous le nom de *verre cristal*.

Pour achromatiser les *verres*, dans ces deux circonstances, on peut employer, ou un *verre* de chaque façon, ou deux *verres ordinaires* & un *verre cristal.* Ainsi, pour obtenir des *prismes achromatiques*, on fabrique, dans le premier cas, un prisme ordinaire & un prisme de cristal: ces deux prismes sont placés de manière, que l'angle de l'un correspond à une base de l'autre, comme dans la *fig.* 180 (*a*), 180 (*b*) & 181, dans lesquels le prisme IKH, *fig.* 180 (*a*), POQ, *fig.* 180 (*b*), qui sont les plus aigus, sont toujours ceux de cristal ou de *flint-glass*, dont les forces divergentes & dispersives sont les plus grandes. Pour achromatiser avec trois *verres*, *fig.* 182, 182 (*a*), 182 (*b*), on place de même les trois prismes dans des sens renversés, en mettant toujours le prisme de cristal A au milieu, & les deux prismes de *verre* commun B, C, des deux côtés.

En construisant ces prismes, il faut donner au prisme de cristal un angle tel, que le rayon de lumière, qui traverse les deux prismes, éprouve une réfraction réelle, sans être accompagné d'aucune coloration, c'est-à-dire, que le rayon qui entre blanc, sorte blanc après la réfraction.

Quoique ce résultat soit ordinairement obtenu par tâtonnement, on peut cependant parvenir à déterminer cet angle, par l'analyse, lorsque l'on connoît la refraction & la dispersion des deux substances, & que, de plus, on connoît l'angle

de l'un des prifmes. *Voyez*, pour cette analyfe & pour la conftruction des *prifmes achromatiques*, APPAREIL ACHROMATIQUE.

Si l'on veut achromatifer des lentilles avec deux *verres*, *fig.* 1008 (*a*), il faut d'abord faire conftruire, en *verre ordinaire*, la lentille A; puis, en *verre de criftal*, le *verre concavo-convexe* B. La courbe concave 3, doit envelopper exactement la courbe convexe 2, de la lentille; enfuite on cherche, par tâtonnement, quelle doit être la courbe convexe 4, du *verre de criftal*, afin que le faifceau divergent forte parfaitement blanc. Pour obtenir la lentille achromatique, *fig.* 1008, avec trois *verres*, on fait d'abord conftruire les deux lentilles de *verre commun* A & C, puis la lentille bi-concave de *verre de criftal*. Les deux courbes concaves doivent être telles, qu'elles enveloppent parfaitement les deux courbes convexes intérieures, 2 & 5; puis on cherche, par tâtonnement, quelle doit être la feconde courbe convexe 6, de la feconde lentille de *verre commun* C, afin que la lumière convergente, qui traverfe cette lentille compofée, forte blanche.

Il eft effentiel que, dans les *lentilles achromatiques*, à deux & à trois *verres*, les courbures concaves du *verre de criftal*, enveloppent parfaitement les courbes convexes qui leur correfpondent, afin qu'il ne refte aucun vide entre les furfaces, vide qui contribueroit à faire perdre & à abforber une portion affez confidérable de la lumière qui les traverfe : auffi avoit-on foin, dans la conftruction des premières *lentilles achromatiques*, de joindre les deux furfaces avec un vernis, qui rempliffoit exactement le vide qui auroit pu refter; mais on a trouvé, par la fuite, qu'il étoit plus avantageux de réunir exactement les deux furfaces, pour éviter l'inconvénient que préfentoit le vernis, dans plufieurs circonftances.

Nous devons annoncer que l'on peut déterminer, rigoureufement, par l'analyfe, les rayons de courbure des deux & des trois *verres* de ces lentilles compofées, pour achromatifer la lumière, lorfque, d'ailleurs, on connoît les puiffances réfractives & réfrangibles des deux *verres*. (*Voyez* LENTILLE ACHROMATIQUE, LUNETTE ACHROMATIQUE.) Mais on préfère chercher ces courbures par tâtonnement, ce qui eft plus commode, plus expéditif & plus certain.

Comme il eft extrêmement difficile, pour ne pas dire impoffible, d'achromatifer toutes les couleurs, on cherche feulement à achromatifer, c'eft-à-dire, à faire difparoître les deux couleurs les plus fortes, celles qui ont le plus d'action fur la vifion, les deux couleurs complémentaires, rouge & verte. Ces deux couleurs étant achromatifées, les autres n'ont plus qu'un effet très-foible, & même infenfible, fur la forme, la figure & les dimenfions des corps que l'on obferve à travers ces *verres*, ou à l'aide de ces *verres*.

VERRE A FACETTES. *Verre* à plufieurs faces, ou formé de plufieurs plans, qui produifent entre eux différens angles.

Habituellement ces *verres* ont une grande face plane AB, *fig.* 1110, d'un côté, & plufieurs plans ou facettes BE, ED, DC, CA, de l'autre, qui ont diverfes inclinaifons entr'eux.

Ce *verre* fait voir l'image d'un objet qu'on regarde au travers, autant de fois qu'il y a de furfaces planes, fur fon côté taillé à facettes : car, les rayons de lumière, partant d'un objet, & traverfant ce *verre*, fouffrent, en paffant par chacune des furfaces inclinées, différentes réfractions; de manière que, fortant enfuite de chacune de ces furfaces, ils arrivent à l'œil, placé derrière le *verre*, fous différentes directions, & par-là, font voir l'image en plufieurs lieux à la fois. *Voy.* POLYÈDRE.

VERRE ARDENT. Lentille tranfparente, ou *verre* convexe des deux côtés, qui a la propriété de raffembler les rayons de lumière dans un petit efpace nommé FOYER. *Voyez* ce mot.

Tous les *verres* lenticulaires jouiffent de cette propriété; mais la maffe de rayons raffemblés au foyer, & l'intenfité de la chaleur qu'ils produifent, font d'autant plus grandes, que, toutes chofes égales d'ailleurs, la furface eft plus confidérable.

C'eft au foyer des *verres* que les rayons & la chaleur fe concentrent. La diftance de ce foyer à la furface du *verre*, varie avec les rayons de courbure. Si les deux convexités font égales, de part & d'autre, ce foyer eft diftant du centre du *verre*, d'une quantité égale au rayon de convexité; mais fi les convexités font inégales, la diftance du foyer au centre du *verre* eft exprimée par la moitié de la fomme des rayons des deux convexités (*voyez* LENTILLE); de forte, qu'en général, le foyer d'un *verre ardent*, eft à une diftance de fon centre, qui égale la moitié de la fomme des deux rayons des deux convexités. D'ailleurs, ce foyer eft facile à diftinguer; il fuffit de placer, perpendiculairement à l'axe du cône des rayons divergens, qui fortent du *verre ardent*, une furface, & l'éloigner ou la rapprocher du *verre*, jufqu'à ce que le fpectre lumineux & circulaire, que l'on reçoit fur ce plan, foit le plus petit poffible.

Alors, fi l'on expofe à ce foyer des fubftances combuftibles, on les verra s'embrafer auffitôt, fi la température de ce foyer eft affez forte. Les plus foibles *verres*, ceux des lunettes, des béficles, peuvent enflammer de l'amadou; des *verres* d'un plus grand diamètre, enflamment du papier; d'autres, plus grands encore, du charbon, du bois, &c. Mais, pour produire une grande température, il eft néceffaire d'avoir des *verres* d'un très-grand diamètre.

Pour que ces *verres* produifent les plus grands effets, il faut les préfenter, perpendiculairement, à la direction des rayons folaires. On s'affure de

cette position, par la forme de l'image ; elle est parfaitement circulaire, lorsque les rayons sont reçus dans une direction perpendiculaire.

En recevant les rayons de lumière sur une lentille, les rayons qui en sortent ne convergent pas tous vers un point unique ; ils dévient un peu de cette direction, & produisent, en se croisant, une surface courbe, à laquelle on a donné le nom de CAUSTIQUE. (*Voyez* ce mot.) Plus la surface de la lentille est grande, plus l'arc du segment est considérable, plus la caustique a d'étendue, & plus le foyer, c'est-à-dire, le cône de lumière, dans sa partie la plus étroite, a de largeur; conséquemment, moins les rayons sont concentrés, & moins la chaleur du foyer est considérable. Cette largeur du foyer est produite par deux aberrations que la lumière éprouve : 1°. celle de sphéricité; 2°. celle de réfrangibilité. Pour augmenter la force du foyer, il faut concentrer ces rayons, les réunir dans le plus petit espace possible; c'est ce que l'on obtient avec une seconde lentille ou *verre ardent*, dont la surface ne soit pas beaucoup plus grande que celle de la coupe de la tranche du faisceau lumineux.

Dans son passage à travers la lentille ou *verre ardent*, une portion de la lumière est absorbée par le *verre*, & cette portion absorbée est d'autant plus grande, toutes choses égales d'ailleurs, que l'épaisseur est plus considérable. Il se perd également une portion de lumière aux deux surfaces, lorsque la lumière entre & sort, & la quantité de lumière perdue, par la réflexion, est d'autant plus grande, que les surfaces sont plus brutes, plus inégales & plus remplies d'aspérités; enfin, une autre cause de perte de chaleur, c'est l'impureté du *verre*, son opacité, les bulles & les stries existantes dans la matière. Ainsi, pour obtenir un *verre ardent*, qui produise beaucoup d'effet, il faut que le *verre* soit bien pur, bien diaphane, bien raffiné, c'est à-dire, qu'il ne contienne ni bulles, ni stries; il faut que la surface soit bien travaillée, que sa courbure soit exacte, & que le poli en soit aussi parfait qu'il est possible de l'obtenir; enfin, que son épaisseur soit la moins grande possible.

En général, la température obtenue au foyer d'un *verre ardent*, varie avec la pureté de l'atmosphère & l'inclinaison des rayons sur la surface de la terre. Plus l'atmosphère est pure, plus il parvient de lumière & de chaleur; le plus léger nuage, la plus légère vapeur, absorbe une partie de ses rayons, & diminue la clarté & la chaleur que l'on obtient. En se projetant perpendiculairement au sol du spectateur, les rayons solaires ne traversent qu'une certaine épaisseur de la masse d'air; en se projetant obliquement, l'étendue de la masse d'air pénétrée, augmente avec l'obliquité des rayons; ou, comme dans leur passage à travers l'air, celui-ci absorbe une portion de la lumière & de la chaleur qui le traverse, on doit d'autant moins réunir de la lumière & de la chaleur, au foyer du *verre ardent*, que les rayons solaires sont reçus plus obliquement sur le sol. L'heure de midi est, d'après ces considérations, la plus favorable pour les expériences du *verre ardent*, & le jour du solstice d'été, celui qui est le plus avantageux dans l'année; c'est donc au solstice d'été, à midi, lorsque le ciel est pur & sans nuage, que l'on doit espérer le plus de succès des expériences faites avec le *verre ardent*; c'est le moment où la température du foyer est la plus grande & la plus forte.

Il est assez facile de fabriquer des *verres ardens*, d'un petit diamètre, qui réunissent ces qualités. Lorsque l'on veut obtenir de grands *verres ardens*, c'est-à-dire, des *verres ardens* d'une grande dimension, on a de grandes difficultés à vaincre. Ces sortes de *verres* ou lentilles, peuvent être obtenues de deux manières ; ou en *verre* massif, ou en *verre* creux, que l'on emplit, soit d'eau, soit d'alcool, soit d'un liquide transparent. Les premières sont plus difficiles à fabriquer d'une grande pureté; les secondes présentent moins de difficultés. *Voyez* VERRE ARDENT EN VERRE MASSIF, VERRE ARDENT EN ALCOOL.

Parmi les *verres ardens* en *verre* massif, les deux plus beaux que l'on ait obtenus, ont été exécutés par Tschirnhausen, associé étranger de l'Académie des sciences de Paris. Ils ont chacun trente-trois pouces de diamètre; l'un, qui a appartenu à Latour-du-Pin, a sept pieds de foyer; l'autre, qui appartient à l'Académie des sciences, a douze pieds de foyer. Ce dernier, essayé par une commission de l'Académie, a présenté les résultats suivans, que l'on a décrits dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, année 1699.

1°. Toute sorte de bois, quelque dur ou vert qu'il fût, même mouillé dans l'eau, s'enflamme au même moment.

2°. L'eau, dans un petit vaisseau, bouillira dans le moment.

3°. Les morceaux de métal, étant d'une grosseur proportionnée, se fondront, non pas dans le moment, mais immédiatement après que le morceau de métal entier, aura atteint un certain degré de chaleur. Par exemple, un morceau de plomb, s'il est trop gros, ne se fondra point du tout; mais étant d'une grosseur proportionnée, il le faut tenir un peu de temps dans le foyer, & lorsqu'il commencera à se fondre dans un endroit, tout le reste continuera de se fondre. Le fer doit être en plaque très-mince, & alors il rougira dans le moment, puis il se fondra.

4°. Les tuiles, ardoises, pierre ponce, la faïence, la tôle, &c., de quelque grosseur qu'elles soient, rougissent dans le moment & se vitrifient.

5°. Le soufre, la poix & toutes les résines, se fondent sous l'eau.

6°. Lorsqu'on y expose, sous l'eau, en été, du

bois très-tendre, comme du pin, il ne paroît pas changer au dehors; mais bien, lorsqu'on le fend en deux, il se trouve, au dedans, brûlé en charbon.

7°. Si l'on fait un creux dans un charbon de bois dur, & si l'on met dans ce creux, les matières qu'on veut exposer au soleil, l'effet en sera infiniment plus violent.

8°. Quelque métal que ce soit, mis dans le creux d'un charbon, se fond dans le moment, & le fer y jette des étincelles comme dans la forge; & si l'on tient les métaux, de cette manière, en fonte pendant quelque temps, ils se volatilisent tous, ce qui arrive particulièrement, & très-promptement, au plomb & à l'étain.

9°. Les cendres du bois, des herbes, du papier, de la toile, &c., se vitrifient, & produisent, en très-peu de temps, un *verre* transparent.

10°. Si quelques matières, étant en morceaux, ne peuvent entrer en fusion, il faut les pulvériser & les exposer de nouveau à l'action du foyer; si elles refusoient encore à se fondre, il faudroit leur ajouter des fondans, soit borax ou autres.

11°. Les matières que le feu attaque plus facilement, toutes choses égales d'ailleurs, sont celles qui sont noires, & qui, dans la fusion, restent noires; celles qui sont blanches, fondent plus difficilement; lorsqu'elles restent blanches étant en fusion, elles sont plus réfractaires que lorsqu'elles passent à la couleur noire. La craie, la chaux, sont d'une très-difficile fusion.

12°. Tous les métaux se vitrifient sur une plaque de porcelaine, pourvu qu'elle soit assez épaisse pour ne pas se fondre elle-même, & qu'on l'échauffe par degrés, afin qu'elle n'éclate & ne se fende pas.

Dans la vitrification, l'or reçoit une belle couleur pourpre.

13°. Si l'on met dans un ballon, des matières qui fondent facilement, comme du soufre, de l'antimoine, du zinc, du bismuth, &c., & qu'on ne se serve que d'un seul *verre ardent*, c'est-à-dire, que l'on n'emploie pas une seconde lentille pour concentrer les rayons du foyer, on pourra observer des effets très-curieux dans le ballon; mais il faut prendre garde, que l'endroit du ballon, qui donne passage au rayon de lumière, soit un peu éloigné du foyer, pour ne pas trop souffrir de sa température.

14°. Le salpêtre, en dose convenable, se volatilise entièrement; les substances aériformes qui composent l'acide nitrique, l'azote, l'oxigène, se désunissent & reprennent leur forme gazeuse.

15°. Pour fondre, à la fois, la plus grande quantité de matières, il faut d'abord en mettre peu, & en ajouter successivement, à mesure que les premières entrent en fusion; on est parvenu, de cette manière, à liquéfier quatre onces d'argent.

16°. Une matière solide qui entre facilement en fusion, peut servir de fondant à une matière plus réfractaire, si on les expose ensemble au foyer du *verre*, quelque peu que l'on y ait mis de la plus fusible.

17°. Il est encore remarquable que, deux matières difficiles à fondre séparément, telles que la craie & le caillou, entrent facilement en fusion, lorsqu'elles sont mélangées.

18°. Un peu de cuivre rouge, fondu de cette manière, étant jeté promptement dans l'eau froide, produit un coup si violent dans cette eau, que les plus fortes terrines se cassent, & le cuivre se dissipe dans l'air, divisé en si petites parties, qu'on n'en trouve pas la moindre parcelle, ce qui n'arrive pas aux autres métaux.

19°. Les métaux s'évaporant à diverses températures, après avoir été fondus, on peut, par ce moyen, les purifier les uns par les autres; c'est ainsi qu'on purifie l'argent par le plomb; mais ce dernier, en se vaporisant, entraîne toujours une portion d'argent, qui est d'autant plus considérable, qu'il existe dans le bain des deux métaux en fusion, une plus grande proportion d'argent.

20°. On peut, au foyer du *verre ardent*, y fondre plusieurs *verres* colorés.

21°. Presque tous les corps colorés, les métaux exceptés, perdent leur couleur par le feu, ce qui arrive même à quelques pierres précieuses.

22°. Certains corps, qui se vitrifient promptement, & deviennent aussi transparens que le cristal, perdent, en se refroidissant, cette transparence, deviennent translucides & durs.

23°. On voit, au contraire, quelques corps qui sont opaques pendant la fonte, acquérir une belle transparence en se refroidissant.

24°. Certaines matières sont fort transparentes dans la fonte, transparentes après le refroidissement, mais deviennent opaques quelques jours après.

25°. Diverses matières que le feu vitrifie, & qui sont d'abord transparentes, & deviennent ensuite opaques, étant fondues avec d'autres matières, qui sont toujours opaques, acquièrent, par la vitrification, une belle transparence.

26°. Plusieurs matières produisant un *verre* transparent, conservent & augmentent leur transparence, en les laissant plus long-temps au feu; d'autres, au contraire, y prennent de l'opacité.

27°. Plusieurs compositions donnent, par la fusion, un *verre* assez dur pour couper le *verre* ordinaire, lorsqu'elles sont taillées à facettes.

28°. Fondant de l'étain & du plomb ensemble, sur une plaque épaisse de cuivre, ils se volatilisent plus facilement, que si l'on n'eût fondu que l'un des deux métaux seulement; jamais ils ne se volatilisent entièrement; il reste toujours, sur le cuivre, une scorie vitrifiée.

A l'aide de ces *verres*, on peut concentrer les rayons de la lune, mais ils ne donnent aucune

chaleur sensible, quoiqu'ils produisent une grande clarté.

Nous avons cru devoir rapporter ce résumé des expériences faites avec le *verre ardent* de Tschirnhausen, publiées dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, de 1699, parce qu'ils présentent quelques faits intéressans.

Homberg a fait aussi, avec un *verre ardent*, quelques expériences consignées dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, de 1702, que nous allons également rapporter ici.

L'or se fond aisément au *verre ardent*, & il disparoît à la longue, de trois manières différentes, selon le degré de chaleur auquel on l'expose. L'or fin, réduit en oxide par sa dissolution dans l'acide muriatique, exposé au foyer de ce *verre*, se vitrifie d'abord, & paroît être, après le refroidissement, un beau *verre* d'un violet très-foncé.

Amalgamé avec le mercure, & exposé au foyer du *verre ardent*, l'or fin fume d'abord beaucoup : c'est une partie du mercure qui se vaporise, il s'oxide & produit un *verre* cristallin sans couleur; mais si l'on continue à tenir ce *verre* exposé au foyer de la lentille, il devient peu à peu opaque, d'abord de couleur girasol, puis blanc de lait; ensuite il brunit vers le sommet de la goutte ; & enfin, toute la goutte de *verre* devient d'un brun foncé, tirant sur le verdâtre.

Ce *verre* nage sur l'or fondu, tantôt en pirouettant en tout sens, tantôt en le parcourant en ligne droite, & en ondoyant, changeant de place avec une vitesse très-grande, sans s'attacher au vaisseau qui soutient l'or, à moins que le vaisseau même n'ait commencé à se vitrifier. Alors, le *verre de l'or* & le *verre du vaisseau*, se confondent ensemble, & s'attachent au vaisseau. Quand l'or fin que l'on veut fondre au soleil, n'est pas en oxide, mais en masse, il ne paroît pas d'abord de *verre* dessus, mais le *verre* s'y forme peu à peu, & voici comment.

D'abord qu'il est fondu, l'or que nous supposons fin, paroît comme une goutte claire & nette, comme un miroir; mais bientôt après, il s'oxide à l'air, sa surface devient comme si on avoit jeté de la poussière dessus; cette poussière se ramasse fort promptement & en petite gouttelettes de *verre blanchâtre*, sur le milieu de l'or fondu, laissant toute la superficie de l'or pour un moment, très-claire & très-nette, comme elle l'avoit été dans le commencement de la fusion ; après quoi, la superficie de l'or paroît encore poudreuse. Cette poudre couvre d'abord toute la superficie de l'or, comme une tache générale, qui diminue peu à peu de largeur, mais assez promptement, jusqu'à ce qu'elle se termine sur le milieu de la masse d'or, & grossit un peu la première goutte de *verre* qui s'étoit formée de la première poussière. Ceci se fait successivement pendant tout le temps qu'on tient l'or en fonte au foyer du *verre ardent*.

Sitôt que la petite goutte de *verre* est devenue de la grosseur, environ, d'un fort petit pois, sa pesanteur, l'attraction du support la fait couler vers les bords de l'or fondu, & alors les taches poudreuses forment une nouvelle petite goutte de *verre*, laquelle, étant devenue un peu grosse, coule aussi vers les bords de l'or fondu, se joint à la poussière & la grossit, & alors la troisième petite goutte commence à se former.

Toute la masse de l'or se change, par ce moyen, en *verre*; mais afin que cela arrive, il ne faut pas tenir l'or fondu, précisément à la réunion des deux foyers des deux *verres ardens* : il est bon de l'y présenter de temps en temps, pour en fortifier la fonte, en augmentant la température, & puis de l'en éloigner un peu ; car le vrai foyer des deux *verres* de la lentille de l'Académie, est trop violent pour y tenir long-temps en fusion liquide, quelque métal que ce soit.

Pour les métaux durs à fondre, il existe trois endroits au foyer, qui produisent trois différens effets. Le premier est au point précis du concours du foyer des deux *verres ardens*. Dans cet endroit, l'or étant tenu un peu de temps, commence à pétiller & à jeter des petites gouttelettes de sa substance, à 6, 7 & 8 pouces de distance. La superficie de l'or fondu devenant hérissée, fond sensiblement, comme la coque verte d'une châtaigne. Toute la substance de l'or se perd par-là, sans souffrir aucun autre changement ; car, si on étend une feuille de papier au-dessous du vaisseau qui contient cet or fondu qui pétille, on ramasse sur le papier une poudre d'or, dont les petits grains, vus au microscope, paroissent des petites boules rondes d'or, que l'on peut refondre ensemble & en grande masse.

Le second point, pour placer l'or en fusion, est à une petite distance du concours des deux foyers ; l'éloignement doit avoir lieu jusqu'à ce qu'on ne voie plus la surface de l'or se hérisser, & que le métal ne pétille plus. C'est dans cette position que l'or s'oxide & se vitrifie. Là, le métal change sa nature & sa propriété ; de pur, pesant, malléable & ductile, il devient oxide, *verre*, léger, cassant & demi-transparent.

En éloignant encore un peu l'or du foyer, on parvient à la troisième position ; là, l'or ne se vitrifie plus, mais il s'y vaporise lentement sous la forme d'une légère fumée : sa perte y est lente, il y éprouve un refroidissement qui oblige de le rapprocher de temps en temps du foyer, pour maintenir sa liquidité, & l'empêcher de se figer, de se solidifier.

Ainsi, les trois différens changemens que l'on peut faire éprouver à l'or fin, soumis à l'action du *verre ardent*, sont : 1°. de le vaporiser ; 2°. de le vitrifier ; 3°. de le faire pétiller & se disperser en grains d'or fin.

Il arrive à peu près la même chose à l'argent fin, avec quelques différences, qui sont : que l'argent fume, & se vaporise plus que l'or ; qu'il se

diffipe & se vaporise incomparablement plus vîte ; qu'il pétille à une moindre chaleur, & qu'il ne se vitrifie pas tout-à-fait de la même manière que l'or.

L'argent affiné par le plomb, fume plus considérablement, & sa superficie devient poudreuse, comme on l'observe sur celle de l'or ; mais la poudre qui s'y forme ne se vitrifie pas, comme celle de l'or ; elle est blanche & légère comme de la farine ; elle s'amasse en si grande quantité, qu'il y en a de l'épaisseur d'une demi-ligne & plus sur toute la superficie de l'argent, quand on le tient un quart d'heure, environ, de suite, au foyer du *verre ardent* ; & pendant ce temps, un globule d'argent diminue de plus d'un tiers de son poids.

Affiné par l'antimoine, l'argent fume encore plus que celui qui est affiné par le plomb, & la poudre qui s'engendre, sur sa superficie, se vitrifie comme celle de l'or ; mais ce *verre* ne se forme pas en goutte sphérique, comme sur la surface de l'or, il se répand sur toute la superficie de l'argent, comme si c'étoit un vernis jaune. Ce *verre* est volatile, il se vaporise & s'en va en fumée, avec la masse de son argent : en quoi il diffère du *verre* de l'or, qui ne se volatilise pas, & diffère encore de la poudre, formée sur la surface de l'argent, affiné par le plomb, qui reste solide & pulvérulente, & s'augmente continuellement, pendant l'exposition du métal au foyer du *verre ardent*. L'oxide vitrifié de l'argent, affiné par l'antimoine, ne s'augmente plus, dès que la surface du métal est entièrement couverte de l'espèce de vernis qui se forme, & cela, parce que le métal étant abrité du contact de l'air, par la couche de *verre jaune*, ne peut plus s'oxider.

Il existe quelques incertitudes sur la vitrification des oxides d'or & d'argent. Homberg est porté à soupçonner, que cette vitrification provient, principalement, de la matière des supports ; cependant nous savons, que les oxides purs de quelques métaux, celui du plomb, par exemple, peuvent être vitrifiés.

Quand ils ont été fondus & maintenus pendant quelque temps au foyer du *verre ardent*, l'or & l'argent fins, se fondent difficilement au feu ordinaire, & leurs dissolvans n'exercent pas une action active sur eux, & ne les dissolvent pas si vîte, ni avec une si forte effervescence qu'auparavant. Ce phénomène s'observe plus sensiblement sur l'or que sur l'argent.

De nombreuses expériences ont encore été faites, par divers savans, avec le *verre ardent* de Tschirnhausen. Nous pensons que les résultats que nous avons rapportés, suffisent pour donner une idée des effets de ces lentilles.

Verre ardent a échelons. Lentille de *verre* massive, *fig.* 1260, composée de plusieurs couronnes sphériques d'une même sphère.

Les fortes épaisseurs qu'on est obligé de donner aux lentilles, lorsqu'elles ont un grand diamètre & un foyer court, dit l'illustre Buffon, nuisent beaucoup à leur effet. Une lentille de six pouces d'épaisseur dans le milieu, & de la matière des glaces ordinaires, ne brûle, pour ainsi dire, que par les bords ; avec des *verres* plus transparens, l'effet sera plus grand ; mais la partie du milieu reste toujours en pure perte, la lumière ne pouvant en pénétrer & en traverser la plus grande épaisseur. Voulant chercher les moyens de parer à cet inconvénient, il a trouvé une manière simple, & assez facile, de diminuer réellement les épaisseurs à volonté, sans, pour cela, diminuer les diamètres, & sans alonger les foyers de ces lentilles.

Ce moyen consiste, à travailler un grand *verre* par échelons. Supposons qu'on veuille diminuer de deux pouces, l'épaisseur d'une lentille de *verre*, qui a 26 pouces de diamètre, 5 pieds de foyer & 3 pouces au centre ; il suffit de diviser l'arc de cette lentille en trois parties, de rapprocher concentriquement chacune de ces portions de l'arc, en sorte qu'il ne reste qu'un pouce d'épaisseur au centre. Alors, on forme de chaque côté un échelon, d'un demi-pouce, pour rapprocher les parties correspondantes ; par ce moyen, en faisant un second échelon, on arrive à l'extrémité du diamètre.

Buffon croit, qu'un grand *verre ardent à échelons*, est l'un des plus utiles instrumens de physique.

Rochon ayant été mis en possession d'une masse de *verre* de 3 pieds de diamètre, & de 3 pouces d'épaisseur, qui avoit été fondue à la verrerie de Rouelle en Bourgogne, a fait travailler cette masse à la Muette, dans un lieu, à la proximité du beau cabinet dont il étoit directeur (1) ; mais cette masse de *verre* étoit remplie de défauts, & la lentille qu'il a obtenue, n'a pas présenté tous les avantages qu'on en espéroit ; car, ayant comparé ce *verre ardent*, à celui de Trudaine, il ne put soutenir la comparaison. Mais nous devons observer que, le *verre ardent* de Trudaine avoit 4 pieds de diamètre, & le *verre ardent à échelons*, n'avoit que trois pieds ; de plus, le *verre ardent* de Trudaine, étoit formé de surfaces *convexo-concaves*, rempli d'huile essentielle de térébenthine, qui a une grande transparence, & un grand pouvoir réfringent.

Un nouvel avantage, que les *verres ardens à échelons* doivent avoir sur les *verres ardens* ordinaires, c'est que l'on peut disposer les anneaux sphériques de manière à corriger l'aberration de sphéricité.

En 1819, lorsque MM. Arago, Mathieu & Fresnel furent adjoints à la commission des phares, nommée par M. Becquey, directeur-général des ponts & chaussées & des mines, M. Fresnel proposa de substituer, aux réflecteurs paraboliques, de grandes lentilles de *verres à échelons*, & le projet de

(1) *Journal de Physique*, année 1804, tome I, p. 337.

Buffon, qui avoit été abandonné, reprit enfin de la faveur.

Mais la difficulté qu'avoit présentée le projet de Buffon, de couler & de travailler ces lentilles d'une seule pièce, fut en quelque sorte vaincue, en formant ces *verres ardens* de plusieurs portions de surfaces sphériques, réunies entr'elles, avec de la colle de poisson ; le succès que présentèrent ces nouvelles lentilles, encouragea à en construire de nouvelles, & à perfectionner leur construction. Le travail en fut confié à M. Soleil, opticien éclairé & industrieux.

Au lieu de portion sphérique, M. Fresnel imagina de les construire avec des anneaux emboîtés les uns dans les autres AB, BC, CD, EF, FG, *fig.* 1260 (*a*). Des machines nécessaires furent construites par M. Soleil, pour travailler ces anneaux ; & M. Fresnel lui indiqua le procédé mécanique, nécessaire, pour corriger l'aberration de sphéricité.

Ces grandes lentilles ont 28 pouces $\frac{3}{4}$ de diamètre ; elles embrassent, dans leurs deux sens, un angle de 45° ; elles sont plan-convexes ; elles présentent, depuis le centre jusqu'à son milieu, de chaque côté, six échelons, y compris la lentille du milieu, & dix échelons du centre aux angles, de façon que, l'anneau le plus saillant, n'a que 16,39 lignes dans sa plus grande épaisseur, & que le poids de la lentille, y compris un fort cadre en cuivre, n'excède pas 75 livres. La perte de la lumière qui passe à travers ces lentilles, peut être estimée d'un dixième au plus.

Dans l'origine, les *lentilles à échelons* étoient fabriquées avec des anneaux de *verre*, que M. Soleil refouloit dans ses ateliers ; mais bientôt, la fabrique de Saint Gobin en coula, ce qui rendit le travail moins pénible.

Ne s'étant occupé que de l'application de ces lentilles aux phares, MM. les commissaires ne les ont comparées qu'aux réflecteurs que l'on employoit, & ils les ont trouvées bien supérieures ; ces derniers perdant la moitié de la lumière qui parvient sur leur surface.

Tout porte à croire, que ces nouvelles *lentilles à échelons*, & que l'on peut maintenant construire sous toutes dimensions, auront un grand avantage, employées comme *verre ardent*, sur toutes celles que l'on pourra construire de toute autre manière, & qu'elles reviendront à un prix beaucoup inférieur, depuis que M. Soleil, aidé par les avances que lui a faites M. Becquey, a fait construire des machines pour exécuter facilement de grandes lentilles, & que l'on est parvenu, à Saint-Gobin, à couler les anneaux nécessaires à leur construction.

VERRE ARDENT A LIQUIDE. Lentilles composées de deux segmens *convexo-concaves* de *verre*, *fig.* 954 (*a*), réunies par leur bords, & remplies de liquide.

Rochon cite l'illustre naturaliste Buffon, comme ayant, un des premiers, fait construire un semblable *verre ardent* : pour cela, il fit courber (1) deux glaces de trente-sept pouces de diamètre, & les fit user de huit à neuf lignes sur les bords, pour les bien joindre ; par ce moyen, il n'eut pas besoin de mastic pour empêcher de fuir l'eau, avec laquelle il emplissoit l'intervalle. Au zénith du miroir, il pratiqua un petit goulot, pour remplir la lentille du liquide qu'il employoit ; & comme le liquide, échauffé par le soleil, pouvoit augmenter de volume, au point de pouvoir faire casser les glaces, Buffon laissa le goulot ouvert, pour donner une issue aux vapeurs, & en même temps il y ajusta une petite bouteille pleine d'eau, afin que la lentille elle-même en fût toujours remplie.

Cette lentille, composée de deux glaces de trente-sept pouces chacune, de deux pieds & demi de foyer, brûle, à cinq pieds, lorsqu'elle est de *verre;* mais l'eau ayant une moindre réfraction que le *verre*, le foyer est beaucoup plus éloigné : cette loupe à eau, ne laisse pas néanmoins de brûler vivement. Buffon a calculé, qu'à la distance de cinq pieds & demi, cette lentille produit, au moins, deux fois autant de chaleur que celle du Palais-Royal, qui est de *verre* solide, & dont le foyer est à douze pieds.

Buffon avoit conservé une assez forte épaisseur aux glaces; il vouloit, par-là, que le poids de l'eau qu'elles devoient renfermer, ne pût en altérer la forme. Il se proposa de rendre l'eau plus réfringente, en y faisant fondre des sels ; & comme l'eau en peut dissoudre de plusieurs espèces, il vouloit rendre, par ce moyen, la réfraction de l'eau plus approchante de celle du *verre*.

Ce physicien espéroit, avec ces *verres ardens* d'un grand diamètre, obtenir un foyer d'une température plus élevée que celui d'une lentille de *verre*, d'une même dimension, parce que, selon lui, l'eau laisse passer plus aisément la lumière que le *verre* le plus transparent ; mais l'exécution de ces instrumens lui parut très-difficile.

L'expérience lui fit connoître, qu'il falloit des glaces épaisses de 9 lignes, c'est-à-dire, des glaces coulées faites exprès, car les glaces du commerce n'ont qu'environ la moitié de cette épaisseur. Malgré de nombreux & de très-dispendieux essais, Buffon ne put parvenir à faire de grands *verres ardens à eau*. Toutes les glaces courbées qu'il employa, pour la construction de cet instrument, ne purent pas résister au poids de l'eau. Cependant, Bernières, contrôleur-général des ponts & chaussées, fut plus heureux. Trudaine, intendant-général des finances, avoit fait couler à la manufacture de Saint-Gobin, deux glaces de quatre pieds. De Bernières, sous la direction de plusieurs commissaires de l'Académie des sciences, les

(1) *Journal de Physique*, tome I, année 1804, p. 334.

fit travailler & monter. Ce *verre ardent* eſt compoſé de deux glaces courbées, faiſant chacune portion d'une ſphère de huit pieds de rayon, & qui, étant réunies, laiſſent entr'elles un vide lenticulaire, de quatre pieds de diamètre, & qui a au centre ſix pouces cinq lignes d'épaiſſeur. Les glaces, après avoir été travaillées, ſont encore demeurées épaiſſes chacune de huit lignes : de ſorte que, l'épaiſſeur totale de ce *verre ardent*, priſe extérieurement, & au centre, eſt de ſept pouces neuf lignes.

On a monté cette lentille de façon, qu'elle peut ſuivre, avec facilité, tous les mouvemens du ſoleil, ſans que les obſervateurs aient à changer de poſition. Les machines que ce mouvement exige, ont été exécutées par Bernières & Charpentier, mécaniciens, avec toute la ſimplicité & toute la commodité poſſible. C'eſt une eſpèce de chariot, qui tourne horizontalement autour d'un point fixe, pour ſuivre le ſoleil dans les différens verticaux; un tour de manivelle ſuffit pour changer ſa poſition. Une autre manivelle, agiſſant ſur deux longues vis de fer, relève ou abaiſſe, à volonté, la lentille, à meſure que le ſoleil change de hauteur. Un ſeul homme peut, ſans fatigue, produire & diriger ce double mouvement, lors même que la plate-forme eſt chargée de huit ou dix perſonnes.

Cette lentille, qui peut contenir environ cent quarante pintes, a été d'abord remplie d'eſprit-de-vin : 1°. parce qu'il a un pouvoir réfringent aſſez grand; 2°. parce qu'il ne fait aucun dépôt; 3°. parce qu'il n'eſt pas ſuſceptible de ſe geler. Enſuite, après un travail, par Cadet & Briſſon, ſur le pouvoir réfringent des liquides, on s'eſt déterminé à remplir cette lentille avec de l'huile eſſentielle de térébenthine, liqueur qui, avec les avantages de l'alcool, a un pouvoir réfringent beaucoup plus conſidérable. *Voyez* POUVOIR RÉFRINGENT.

Le cône de lumière que forment les rayons, réfractés par la lentille, a, vers ſa pointe, à peu près le même diamètre dans un aſſez long eſpace. Cela vient, comme l'on ſait, de ce que les rayons des environs du centre, ne coïncident pas avec ceux du bord de la lentille; parce que, ces derniers ont une obliquité d'incidence, plus grande que celle des premiers : ce qui les oblige à ſe réunir plus près de la lentille que les autres. Nous avons voulu connoître quelle en étoit la différence.

Pour cela, nous avons couvert la lentille d'une toile cirée, au centre de laquelle on avoit fait une ouverture circulaire, de ſix pouces de diamètre. Les rayons qui ſont paſſés par cette ouverture, ont formé, à dix pieds onze pouces cinq lignes du centre de la lentille, un foyer bien terminé, d'environ quatorze lignes $\frac{3}{4}$ de diamètre.

Nous avons enſuite agrandi l'ouverture circulaire, en lui donnant, ſucceſſivement, trois pouces de diamètre de plus, & nous avons obſervé, que le vrai foyer, étoit d'autant plus loin du centre de la lentille, & d'autant moins bien terminé, que l'ouverture étoit plus grande.

Après ces premières expériences, nous avons fait l'inverſe, en couvrant le centre de la lentille; premièrement, d'un cercle de toile cirée de ſix pouces de diamètre, enſuite de neuf pouces, puis de douze, & en augmentant, ſucceſſivement, le diamètre du cercle de trois pouces de plus; & nous avons obſervé, que le vrai foyer étoit d'autant plus près du centre de la lentille, que la zône découverte vers les bords étoit plus étroite.

Enfin, nous avons découvert la lentille preſque entière, ne laiſſant de découvert, à la circonférence, qu'une zône d'environ ſix à ſept lignes de large. Le foyer formé par les rayons qui ont traverſé cette zône, s'eſt trouvé diſtant du centre de la lentille, de dix pieds 0 pouce ſix lignes. De ſorte que, le point où ces rayons ſe réuniſſent, eſt plus près de dix pouces onze lignes du centre de la lentille, que ne l'eſt le point où ſe réuniſſent les rayons des environs du centre.

Nous avons profité de cette diſpoſition pour meſurer l'aberration de réfrangibilité. La lentille n'ayant de découvert, dans ſa circonférence, qu'une zône d'environ ſix à ſept lignes de largeur, la lumière étoit aſſez peu vive pour que nous puiſſions la regarder impunément, avec les yeux nus. Nous avons obſervé, que les

	Pieds.	Po.	Lig.	
rayons violets ſe croiſent à	9	6	4	du centre de la lentille;
—— bleus	9	7	10 $\frac{1}{2}$	
—— jaunes	10	2	3	
—— oranges	10	2	10	
—— rouges	10	3	11 $\frac{1}{2}$	

de ſorte que les rouges ſe réuniſſent, à neuf pouces ſept lignes plus loin du centre de la lentille, que les rayons violets.

Il nous a été impoſſible d'apercevoir la réunion des rayons verts; comme leur degré de réfrangibilité les place au milieu des autres, ils ſe trouvent trop mêlés, avec les rayons des autres couleurs, pour être apparens.

Dans le moment où ces expériences ont été faites, le ciel étoit ſans nuages; mais il y avoit des vapeurs aſſez conſidérables dans l'air. Un thermomètre iſolé, à l'air libre, & expoſé aux rayons du ſoleil, étoit à environ vingt degrés. Il eſt probable que c'étoit la température de l'eſprit-de-vin de la lentille. Si cette température augmente ou diminue, toutes les diſtances, dont on vient de parler, varient, mais c'eſt d'une petite quantité.

On a remarqué précédemment, que le foyer des rayons du bord de la lentille, étant à dix pieds 0 pouce ſix lignes du centre, ce qui porte à croire, que le foyer brûlant d'une lentille, ſe trouve vers le point où les rayons verts ſe joignent aux rayons jaunes; & lorſqu'on a fait uſage de tous les rayons qui traverſent la lentille, dans toute

sa surface, le foyer brûlant s'étant trouvé à dix pieds dix pouces une ligne, du centre de la lentille.

Nous venons de remarquer, que les rayons des bords se réunissent, plus près du centre de la lentille, que ne le font ceux du milieu. Cela a fait soupçonner que les premiers donnoient plus de chaleur que les autres. On s'en est assuré en couvrant la lentille d'une toile cirée, percée au milieu d'un trou rond de trente-trois pouces de diamètre. La portion laissée à découvert par ce trou, est, à peu de chose près, la moitié de la surface de la lentille. On a de suite retiré la toile, & couvert le milieu de la lentille d'un cercle de trente-trois pouces de diamètre, ce qui a laissé à découvert une zône de sept pouces de large. Dans les deux cas, on a eu un foyer brûlant; mais dans le dernier, il étoit sensiblement plus chaud que dans le premier, ce qui va être prouvé par la suite.

Passons maintenant aux effets que peut produire ce *verre ardent* : pour en juger plus sûrement, on l'a fait par comparaison avec celui de Tschirnhausen, connu sous le nom de *verre ardent du régent*, & dont on avoit déjà essayé la force.

Vers une heure après midi, le 5 octobre, le ciel n'étant pas bien net, on a exposé, sur un charbon, au foyer nu du *verre ardent à alcool*, une pièce de deux liards. Environ une demi-minute après, elle s'est trouvée complétement fondue : sur-le-champ on a placé une semblable pièce au *verre ardent du régent;* quoiqu'elle y soit demeurée deux ou trois minutes, elle ne s'est point fondue; elle s'est seulement un peu ramollie, & est devenue concave. Craignant que la force du soleil ne fût moindre alors, que dans le moment précédent, on a porté de suite cette pièce au foyer de la première lentille; elle s'y est fondue en moins d'une demi-minute.

On a encore mis au foyer nu de cette lentille, & sur un charbon, un gros sou. Il s'y est fondu, aussi complétement que la pièce de deux liards, en y employant, seulement, un peu plus de temps. Jamais, avec les *verres ardens* de Tschirnhausen, & dans les temps les plus favorables, on n'a pu opérer sur d'aussi gros volumes.

La fusion du fer forgé, demandant plus de chaleur que celle du cuivre, on n'a pu produire l'activité nécessaire, sans resserrer les rayons par l'interposition d'une seconde lentille. On s'est servi, pour cela, d'une lentille solide de huit pouces & demi de diamètre & d'un pied dix pouces huit lignes de foyer. On l'a placée à huit pieds sept pouces du centre de la grande lentille. Dans cet endroit, le cône de lumière a encore huit pouces de diamètre. Le foyer brûlant se trouve, à un pied au-delà du centre de la petite lentille, & à huit lignes de diamètre.

Ayant exposé, à ce foyer, dans un charbon creux, des copeaux de fer forgé, ils s'y sont fondus presqu'à l'instant, en bain parfait. Ce fer ainsi fondu, a bouillonné, puis détonné comme auroit fait du nitre en fusion; & il en partoit une grande quantité d'étincelles, ce qui produisoit en l'air l'effet des étoiles d'artifice. Cet effet a toujours eu lieu, toutes les fois que nous avons fondu, sur un charbon, ou de la fonte de fer, ou du fer forgé, ou de l'acier.

Pour opérer sur de plus gros volumes, on a exposé au foyer des petits copeaux de fer forgé, & le bout d'un clou : le tout s'est fondu en quinze secondes, & s'est bientôt mis en bain. On y a ajouté un morceau de clou de cinq lignes de longueur, & un quart de ligne d'équarrissage, qui a fondu de même. Enfin, on a plongé, dans ce métal fondu, & par la tête, une vis à tête ronde, de huit lignes de longueur, qui s'est aussi fondue en entier, très-promptement. Le tout ensemble a formé un culot dur & cassant, & dont le grain étoit fort fin.

Une autre fois, on a exposé au foyer, & par le milieu de sa longueur, un barreau d'acier de quatre pouces de long & quatre lignes d'équarrissage. Cette partie s'est fondue en cinq minutes; elle commençoit même à couler & à tomber en gouttes à la fin de la seconde minute. A ce foyer, la fonte de fer se met en bain parfait en quelques secondes de temps. Le *verre ardent* de Tschirnhausen, n'a jamais pu produire un effet semblable.

Enfin, ayant exposé à ce même foyer, dans un charbon creux, du platine en grenailles, il a paru se rassembler, diminuer de volume, & se préparer à la fusion. Peu après il a bouillonné & fumé, & il s'est fondu assez pour se réunir & se rassembler en une seule masse, sans cependant former un bouton sphérique, comme font les autres métaux. Ce platine, avant l'opération, étoit très-attirable à l'aimant; il ne l'étoit plus après. De plus, du platine, qui n'étoit point attirable à l'aimant, & qui avoit été purifié par le comte de Sikinger, ayant été présenté au foyer, a fumé considérablement, a beaucoup diminué de volume, & enfin, sans avoir pourtant coulé en bain, s'est assez réuni en une seule masse, pour pouvoir être aplati sous le marteau.

Vers midi, le 15 octobre, le ciel serein & l'air assez net, le comte Aranda étant venu pour voir le nouvel instrument, exposa à son foyer un écu de 3 livres, qui se fondit en entier en quelques secondes, & ensuite se mit parfaitement en bain. Un écu de 6 livres y ayant été mis ensuite, s'y fondit de même en entier, en y employant un peu plus de temps.

Ces expériences n'ajoutent pas aux preuves qu'on a données de l'activité du foyer de la lentille de Trudaine, car il faut moins de chaleur pour fondre l'argent que pour fondre le fer forgé, ou même l'acier; mais elles nous apprennent, que l'on peut opérer sur de gros volumes, ce qui peut être d'une grande utilité.

En faisant ces expériences, on a souvent couvert la lentille avec une planche de sapin, pour avoir la liberté d'agir derrière sans craindre de se brûler. Là, le cône de lumière, formé par les rayons réfractés de la lentille, avoit huit à neuf pouces de diamètre. Malgré cette grande étendue, la lumière y étoit si vive, que le feu prenoit souvent à la planche : mais, chose singulière, elle ne brûloit que vers les bords du cercle de lumière, & point au milieu ; ce qui prouve bien clairement, que les rayons qui traversent la lentille, dans des points plus éloignés de l'axe, produisent plus de chaleur que les autres. Il y a donc une grande différence entre les effets des lentilles, relativement à l'optique, & leurs effets relativement au pouvoir d'embraser les corps. Quant à l'optique, ce sont les rayons qui passent vers l'axe de la lentille, qui forment l'image la plus nette & la mieux terminée ; &, quant à la chaleur, ce sont les rayons des bords qui produisent le plus d'effet, & qu'il faut chercher à se procurer.

On a essayé de mettre, pour seconde lentille, celle du régent ; elle a considérablement affoibli l'activité du foyer. Sans doute qu'elle fait plus perdre, par les rayons qu'elle réfléchit, qu'elle éparpille & qu'elle absorbe, qu'elle ne fait gagner en les resserrant. Pour augmenter cette activité, on y a ajouté, en troisième, une petite lentille de huit pouces & demi ; l'effet est devenu un peu plus fort, mais bien moindre que lorsque la petite lentille n'a été employée que comme seconde seulement.

Tout cela fait croire, que la lentille la plus convenable pour cet effet, est une lentille de *verre solide*, & bien pur, d'un foyer un peu court, de 18 à 20 pouces, & placée vers l'extrémité du cône de lumière, afin de resserrer plus promptement les rayons, & les faire réunir en formant des angles plus ouverts.

Ce que l'on vient de dire prouve, que cet instrument est le *verre ardent* le plus puissant qui ait jamais été exécuté. Son foyer est si brûlant, qu'on peut, à peine, trouver des supports capables de résister à son action.

A surface & courbure égales, le *verre ardent* ne forme pas un foyer aussi brûlant que le miroir ardent. Le miroir réfléchit plus de rayons, que le *verre* n'en transmet, & il les réunit dans un plus petit espace, en formant des angles plus ouverts que le *verre* ; mais, d'un autre côté, le miroir ardent est bien peu commode pour faire des expériences, & le *verre ardent* a, sur lui, un grand avantage. Le foyer du miroir se trouve nécessairement entre le soleil & lui : d'où il arrive que le corps qu'on expose à ce foyer F, *fig.* 1261, & le support qui le soutient, interceptent une partie des rayons. De plus, ce corps ne peut pas être soutenu dans un vaisseau ; car il faudroit que son ouverture fût en bas. Si donc, ce corps vient à se fondre, ou à se diviser, par la chaleur qu'il éprouve au foyer, il tombe, n'étant plus soutenu. On ne peut donc pas faire d'expériences suivies avec le *miroir ardent* ; au lieu que le foyer F, du *verre ardent*, *fig.* 1261 (*a*), est au-dessous de lui, & dans une position telle, qu'on peut y exposer toutes sortes de corps, dans des vases convenables, & les y tenir aussi long-temps qu'on veut, ce qui permet de pousser l'expérience aussi loin qu'on le desire.

Il existe dans les miroirs ardens, comme dans les *verres ardens*, deux causes de déperdition de chaleur : elles sont, dans les miroirs, 1°. celle qui s'éparpille à la surface, & celle qui pénètre dans l'intérieur, & que le corps absorbe ; on ne recueille, pour effets utiles, que les rayons qui se réfléchissent régulièrement, selon la loi constante de l'égalité des angles d'incidence & de réflexion. Dans les *verres ardens*, on perd, 1°. tous les rayons qui se réfléchissent régulièrement, & qui s'éparpillent à la surface ; 2°. ceux que le corps transparent absorbe. On ne recueille, pour effets utiles, que les rayons qui sortent après avoir pénétré les deux surfaces : or, ces deux sortes de déperditions éprouvent de grandes différences, 1°. relativement à la nature des corps, leur transparent ou leur opacité ; 2°. relativement au poli des surfaces. Il est donc difficile de prévoir, à l'avance, lequel des deux corps *ardens*, *miroir* ou *verre*, présentera le plus d'avantage. Il existe des miroirs ardens supérieurs aux *verres ardens*, & des *verres ardens*, dont l'effet est beaucoup plus grand, à diamètre égal, que les miroirs. *Voyez* MIROIRS ARDENS.

Dans la comparaison faite entre les *verres ardens* & les *miroirs ardens*, on ne s'est servi que de *verres* dont les segmens étoient entièrement pleins, soit de la matière solide, soit des liquides. Si l'on comparoit aux miroirs ardens, des *verres ardens à échelons*, on trouveroit, toutes choses d'ailleurs égales, une grande différence. *Voyez* VERRE ARDENT A ÉCHELONS.

Nous devons observer, que la nature du liquide que l'on emploie n'est pas indifférente, relativement aux effets que produisent ces *verres*. Chaque liquide a une puissance réfractive & une réfringence différente, d'où résulte un foyer plus ou moins rapproché, & une dispersion plus ou moins grande. Chaque liquide absorbe aussi des quantités, plus ou moins considérables, de la lumière & de la chaleur qui le traverse : or, plus l'absorption est grande, moins forte est la température du foyer. Dans la lentille de Trudaine, avec laquelle ont été faites les expériences que l'on vient de rapporter, le liquide employé étoit l'huile essentielle de térébenthine. Cadet & Brisson disent, qu'ils ont préféré ce liquide, parce qu'il a un pouvoir réfringent plus considérable : il est de 13,222 ; celui de l'alcool étoit de 10,121. Mais, cette augmentation de pouvoir réfringent devoit-elle suffire pour préférer ce liquide ? N'auroit-il

pas été possible que l'alcool absorbât & dispersât moins de lumière ou de chaleur, & que, par-là, il y eût plus que compensation? Il seroit bien à desirer, que l'on pût faire des expériences, sur l'effet des différens liquides employés dans les *verres ardens* creux : alors, on auroit une donnée exacte sur celui que l'on devroit préférer. Ces expériences pourroient être faites avec deux lentilles creuses, semblables, pour que l'action des liquides puisse être comparée, à un même soleil, & dans le même instant; car il seroit trop difficile, pour ne pas dire impossible, de juger des expériences faites dans différens temps, à cause de la difficulté d'apprécier les différences, dans la température des rayons solaires, qui varient souvent d'un moment à un autre.

VERRE ARDENT DE TSCHIRNHAUSEN. Lentille de *verre* massif, de trois pieds de diamètre environ, exécutée par Tschirnhausen. *Voy.* VERRE ARDENT, TSCHIRNHAUSEN.

VERRE ARDENT MASSIF. Lentille de *verre massif.* On lui a donné le nom de *massif*, pour le distinguer des *verres ardens creux*, que l'on remplit intérieurement avec un liquide. *Voyez* VERRE ARDENT, VERRE ARDENT À LIQUIDE.

VERRE BICONCAVE. *Verre concave* des deux côtés, c'est-à-dire, sur les deux faces. *Voyez* VERRE CONCAVE.

VERRE BICONVEXE. *Verre lenticulaire*, convexe des deux côtés. *Voy.* VERRE CONVEXE, LENTILLE, VERRE LENTICULAIRE.

VERRE BLEU. *Verre* coloré en bleu avec du safre, ou mieux avec de l'oxide de cobalt.

M. Vincent Chevalier aîné, opticien (1), construit, dans ce moment, des lunettes ou besicles, avec un *verre bleu* un peu noirâtre. Il annonce, que cette couleur diminue un peu la trop grande intensité de la lumière, & le défaut de la réfrangibilité dont sont affectés tous les *verres* de lunettes. Voici les quatre propriétés qu'il attribue à ses lunettes, construites avec un *verre* bleu noirâtre :

1°. De modifier la trop grande vivacité de la lumière, transmise par les *verres* blancs, & qui affecte les vues foibles ;

2°. D'éviter les effets de la réflexion du papier blanc sur la vue ;

3°. De ne point changer les couleurs ; défaut que l'on reproche aux *verres verts*, dont la transparence est presque toujours mêlée de jaune, mais d'en atténuer les teintes trop vives. *Voy.* VERRE VERT.

4°. D'apporter à la vue beaucoup moins de lumière décomposée, & par conséquent de donner, aux vues foibles, un soulagement sensible, en procurant une vision plus distincte & plus de repos.

Bien certainement, ces *verres* ont des avantages dans plusieurs circonstances, principalement lorsque la lumière blanche parvient aux yeux avec une action trop vive, comme sur les glaciers, dans les pays couverts de neige, dans les déserts de l'Arabie, où la réflexion de la lumière, par le sable, fait souvent perdre la vue ; mais, dans d'autres circonstances, elle ne présente pas les mêmes avantages. Si la lumière est foible, ces *verres* l'affoiblissent encore ; ils ne détruisent pas complétement les effets de réfrangibilité ; ils n'interceptent qu'une portion des rayons oranges, & laissent passer toutes les autres couleurs. Quoiqu'ils bleuissent toutes les couleurs, ils bleuissent davantage celles dans lesquelles se trouvent des rayons oranges ; tels sont les violets, &c. Ainsi, ils changent un peu toutes ces couleurs, en diminuant la teinte orange qui entre dans leur composition.

VERRE COLORÉ. *Verre* dans la composition duquel, on a fait entrer des oxides métalliques, qui lui donnent une couleur particulière.

Ces *verres* ont des avantages & des inconvéniens. Ils ne laissent jamais passer toutes les couleurs qui composent la lumière qui les pénètre ; ils en absorbent une ou plusieurs dans leur passage, & c'est à cette absorption qu'est due leur couleur, ou mieux la couleur de la lumière qui les traverse. *Voyez* COULEUR NATURELLE DES CORPS, VERRE VERT, VERRE ROUGE, VERRE BLEU.

VERRE CONCAVE. *Verre*, *fig.* 652 A, creusé en portion de sphère.

Il existe trois sortes de *verres concaves* : 1°. A, biconcaves, ou concaves des deux côtés ; ce sont ces premiers que l'on nomme seulement *concaves* ; 2°. plans concaves, *fig.* 652 B, c'est-à-dire, qui sont concaves d'un côté & plans de l'autre ; 3°. convexo-concaves, *fig.* 652, D & E ; ceux-ci sont convexes d'un côté & concaves de l'autre. Ces derniers peuvent être à surface parallèle, *fig.* 652, D ; à surface convexe, d'un plus court rayon C, & à surface convexe, d'un plus grand rayon E.

Ces sortes de *verres*, & ici nous ne considérons que les biconcaves, ont la propriété de diverger les rayons de lumière qui les traversent ; c'est-à-dire, qu'ils rendent divergens les rayons parallèles ; qu'ils augmentent la divergence des rayons déjà divergens, & qu'ils diminuent la convergence des rayons convergens, & même les rendent quelquefois parallèles & même divergens. *Voyez* CONCAVE, FOYER, FOYER VIRTUEL, CAUSTIQUE.

Aussi, ces *verres* produisent ils trois effets

(1) Quai de l'Horloge, n°. 69, à Paris.

remarquables : 1°. ils font voir les objets plus petits qu'ils ne sont, car les rayons A*d*, B*e*, *fig.* 1262, partant des extrémités de l'objet AB, & qui, sans l'interposition du verre concave CGHE, iroient se réunir en D, ne vont, après les deux réfractions qu'ils souffrent, en traversant le *verre*, se réunir qu'en F, & font, par conséquent, voir l'objet AB, sous l'angle *a*F*b*, plus petit que AFB, sous lequel l'objet seroit vu, s'il n'y avoit pas de *verre;* 2°. ils font voir l'objet plus près qu'à la vue simple. Nous jugeons la distance d'un objet A, *fig.* 1262 (*a*), au point de réunion, vrai ou fictif, des rayons divergens qui composent le faisceau, venant de chaque point de l'objet; mais ces rayons divergens sont devenus plus divergens en traversant le *verre concave ;* leur point de réunion fictif est donc plus près, comme en *a*. Si les rayons, dans leur incidence sur le *verre*, conservent leur divergence, *fig.* 1262 (*b*), ou en perdent une partie, *fig.* 1262 (*c*), la réfraction qu'ils souffrent, en sortant de ce *verre*, se faisant en sens contraire de la première, & étant plus grande, à cause de la plus grande obliquité d'incidence en *f* & en *d*, fait plus que compenser cette perte, & les rend plus divergens qu'ils ne l'étoient: l'image est donc vue en *h*; 3°. ils font voir l'objet avec moins de clarté, parce que la divergence de la lumière est augmentée ; il n'en entre donc pas autant dans la prunelle, qu'il n'en entreroit si la lumière avoit sa divergence naturelle. *Voyez* VISION.

On fait usage des *verres concaves* pour corriger la vue des miopes. Cette défectuosité, occasionnée par la trop grande convexité de l'œil, ou de ses diverses parties, ne permet de bien voir que les objets très-rapprochés ; les objets éloignés ne peuvent être distingués. Les *verres concaves* rapprochant les objets, facilitent donc aux miopes, les moyens de distinguer ceux qui seroient trop éloignés. *Voyez* MIOPE.

Dans les télescopes, on fait usage des *verres concaves*, pour voir, à l'aide de deux *verres* seulement, un objectif lenticulaire & un oculaire concave, les objets dans leur position naturelle. *Voyez* TÉLESCOPE DE GALILÉE.

VERRE CONCAVO-CONVEXE. *Verre* concave d'un côté, & convexe de l'autre, *fig.* 652, C, D, E.

On voit qu'il existe trois variétés de *verre concavo-convexe :* 1°. C, dont le rayon de courbure de la convexité a son centre plus rapproché que celui de la concavité. Ces sortes de *verres* produisent des effets analogues aux *verres* convexes ou lenticulaires ; on pourroit donc les nommer, avec plus de précision, *verres convexo-concaves ;* c'est sur ce principe que sont construits les *verres* périscopiques pour les presbytes. Les seconds D, ont un même rayon de courbure pour les deux surfaces ; les troisièmes E, ont le centre de la surface convexe, plus éloigné que celui de la surface concave ; ils font fonction de *verre* concave : c'est sur ce principe que sont construits les *verres* périscopiques des miopes. *Voyez* VERRE PÉRISCOPIQUE.

VERRE CONVEXE. *Verre* lenticulaire, c'est-à-dire, formé de deux segmens de sphère appliqués l'un sur l'autre, ou mieux, travaillé des deux côtés en forme de sphère, *fig.* 1263.

De même que les *verres* concaves, on peut diviser les *verres convexes* en trois classes : 1°. *verre* biconvexe, *fig.* 1263, A; 2°. *verre* plan-convexe, B; 3°. *verre* convexo-concave, C. *Voyez* VERRE BICONVEXE, VERRE PLAN-CONVEXE, VERRE CONVEXO-CONCAVE.

On donne, généralement, le nom de *verres convexes* ou lenticulaires, à ceux qui sont convexes des deux côtés, *fig.* 1263, A. Ces *verres* ont la propriété de réunir les rayons de lumière qui les traversent, c'est-à dire, qu'ils rendent convergens les rayons parallèles, qu'ils augmentent la convergence des rayons déjà convergens, & qu'ils diminuent la divergence des rayons divergens; souvent même, ils rendent ces rayons parallèles, & même convergens.

Aussi, ces *verres*, 1°. font voir les images des objets, plus grandes que les objets mêmes ; car l'objet AB, *fig.* 1264, est vu sous un angle *a*F*b*, plus grand qu'il ne seroit vu, sous l'angle AFB, s'il étoit vu directement ; cet angle est agrandi, parce que les rayons, en traversant la lentille, éprouvent deux réfractions qui font converger les rayons, rapprochent leur point de concours, & augmentent l'angle sous lequel l'objet doit être vu; 2°. ils éloignent les objets ; en effet, les rayons partant du point A, *fig.* 1264 (*a*), diminuent de divergence en traversant la lentille, & le point de concours *a*, des rayons qui viennent sur la prunelle, en sortant de la lentille, se trouve, par-là, plus éloigné que le point A, d'où il suit, que l'objet doit paroître plus éloigné ; 3°. ils les font voir avec plus de clarté, parce qu'il arrive, sur la surface de l'œil, un bien plus grand nombre de rayons de chaque point lumineux, lorsque ces rayons parviennent à l'œil avec moins de divergence ; c'est pourquoi ces *verres* sont employés par les presbytes, qui voient bien les objets éloignés, & difficilement les objets proches ; en éloignant ces objets, ils les rendent plus distincts. On les emploie également dans les télescopes dioptriques ; on en forme les objectifs & les oculaires. *Voyez* VISION.

VERRE CONVEXO-CONCAVE. *Verre* formé de deux surfaces, l'une convexe, l'autre concave.

Il existe trois sortes de *verres convexo-concaves :* dans l'un C, *fig.* 1263, le centre de la courbure convexe, est plus rapproché que celui de la surface concave ; celui-ci, qui est, par sa construc-

tion, plus épais dans son milieu que sur ses bords, jouit de tous les avantages des *verres* lenticulaires. C'est sur ce principe que sont formés les *verres* périscopiques pour les presbytes. (*Voyez* Presbyte, Verre périscopique.) Dans la *fig.* 1263, D, les deux surfaces ont le même centre de courbure; aussi sont-elles parallèles. Ces *verres* remplissent les fonctions de *verres* à surfaces parallèles. Dans la *fig.* 1263, E, le centre de courbure de la surface concave, est moins éloigné que celui de la surface convexe; aussi, ces sortes de *verres* sont plus minces au milieu que sur les bords; ils jouissent, en conséquence, des avantages des *verres* concaves; c'est sur leur principe que sont construits les *verres* périscopiques pour les miopes. *Voyez* Verre périscopique, Miope.

Verre convexe cylindrique. Segmens de cylindre placés dans deux sens opposés, & dont on fait usage comme des *verres convexes*.

En exposant un segment de cylindre à l'action de la lumière, on obtient, pour foyer, une ligne lumineuse. Si l'on place deux segmens de cylindre l'un sur l'autre, *fig.* 1265; l'un, A B C F E D, dans un sens, & l'autre, A H D F G C, dans une position perpendiculaire au premier segment; en faisant coïncider les surfaces planes de ces segmens, on aura, pour le premier, une droite focale dans la direction B E, & pour le second, une ligne focale, dans la direction G H. L'intersection de ces deux lignes focales produira un point, qui sera le véritable foyer de ces sortes de *verres*.

Au lieu de fabriquer séparement deux segmens de cylindre, & de les fixer l'un sur l'autre, on travaille & l'on polit les deux côtés d'un *verre*, de manière que les deux surfaces cylindriques soient dans une situation perpendiculaire.

MM. Galland de Chevreux & Chamblant, ont proposé, au commencement de ce siècle, l'usage de ces sortes de *verres* cylindriques, en remplacement des *verres* sphériques, dont on fait usage depuis long temps; ils ont établi une fabrique de ces *verres*, ont obtenu un brevet d'invention qui leur en assure la découverte, & ont répandu, dans le public, des lunettes de leur fabrication; ils ont même voulu fabriquer des télescopes dioptriques, dont l'objectif & les oculaires seroient à surfaces cylindriques.

Dans leur prospectus, MM. Chamblant & de Chevreux, prétendoient que des objectifs cylindriques étoient essentiellement achromatiques, & que cet achromatisme résultoit, naturellement, de leur forme. Mais ces *verres*, éprouvés avec soin, ont laissé apercevoir la coloration résultante de l'aberration de réfrangibilité, comme tous les objectifs sphériques.

Quelques soins que l'on ait mis à donner de la vogue à ces nouveaux *verres* convexes, ils ont eu peu de succès, parce qu'ils ne présentoient aucun avantage sur les anciens, qu'ils réunissoient beaucoup de défauts que les premiers n'avoient pas.

Verre cristal. *Verre* dans la composition duquel il entre de l'oxide de plomb.

Ce *verre* jouit de plusieurs propriétés qui le distinguent, & le font préférer, dans beaucoup de circonstances : 1°. il est plus pesant que le *verre* ordinaire; 2°. il est plus doux, se casse moins facilement; 3°. sa blancheur & sa transparence sont plus belles; 4°. il jouit d'un grande réfrangibilité. C'est cette réfrangibilité qui le rapproche du cristal, par les couleurs vives & les feux qu'il répand, & qui lui a fait donner le nom de *cristal*, sous lequel il est généralement connu dans le commerce. Comme il jouit d'une beaucoup plus grande réfrangibilité que le *verre* commun, on l'emploie avec succès dans la composition des *verres* achromatiques, en le réunissant au *verre* ordinaire. *Voyez* Achromatisme, Appareil achromatique, Lentille achromatique, Verre achromatique, Flint.

Selon la proportion d'oxide de plomb que l'on fait entrer dans la composition du *verre*, celui-ci est plus ou moins pesant, plus ou moins réfrangible. Celui qui contient le plus de minium a le plus de brillant, le plus de douceur & le plus de feux, mais aussi, ce *verre* est ordinairement moins blanc que celui qui contient moins de minium.

Il est rare qu'en employant du minium du commerce, on obtienne un *verre cristal* d'une grande blancheur, parce que cet oxide métallique, contient souvent des métaux étrangers qui le salissent. Pendant long-temps, le *verre cristal* anglais, a eu la supériorité sur celui que l'on fabriquoit en France, parce que le minium dont les insulaires faisoient usage, étoit plus pur que le nôtre; mais depuis qu'on est parvenu à le purifier, à l'aide du vinaigre, qui dissout les substances les plus nuisibles, le *verre cristal* français a pu rivaliser avec celui de tous les autres pays.

C'est avec le *verre cristal*, coloré par divers oxides métalliques, que l'on imite les pierres précieuses, avec une précision qui étonne, souvent, les personnes qui ne sont pas assez habituées à juger de la différence qui les caractérise.

Verre (Cristallisation du). Petits cristaux que l'on distingue dans des masses de *verre* plus ou moins grandes.

C'est toujours par un refroidissement très lent, que les cristaux prennent naissance; leurs formes, qui sont assez ordinairement rayonnées, varient : 1°. selon la nature de la composition du *verre*; 2°. selon la durée ou les circonstances du refroidissement. La formation de ces cristaux a beaucoup d'analogie avec celle des autres substances; c'est toujours par le repos de masse, & par un refroidissement ou par une vaporisation très-lente, que les cristaux se produisent. Les cristaux du

ſoufre, des métaux, ne ſe génèrent que par un refroidiſſement très lent; ceux des ſels, tenus en diſſolution dans les liquides, par une vaporiſation très-lente du liquide diſſolvant, ce qui ſe rapporte, dans l'une & l'autre circonſtance, à une vaporiſation lente; dans le ſoufre, le *verre* & les métaux, du calorique; dans les diſſolutions liquides, du liquide diſſolvant.

On peut, à l'aide des criſtalliſations par un refroidiſſement lent, ſe former une idée de la criſtalliſation des ſubſtances terreuſes & métalliques, que l'on trouve dans le ſein de la terre.

C'eſt à M. Pajot des Charmes, que nous devons les premières obſervations de la *criſtalliſation du verre*. Quoique cette criſtalliſation ait, de tous les temps, été aperçue par les verriers, perſonne, avant M. Pajot des Charmes, n'avoit cru y devoir porter ſon attention.

On ne voit les criſtaux ſe former, que dans les *verres* compoſés d'un grand nombre de ſubſtances; tels ſont les *verres* à bouteilles; on en voit encore dans les *verres* à vitre, mais rarement dans le *verre* blanc, qui ne contient que de la ſilice. Les *verres* de chaux, c'eſt-à-dire, ceux dans leſquels il entre de la terre calcaire en quantité, ſont ceux qui produiſent des criſtaux le plus facilement & le plus abondamment; on voit les criſtaux ſe former & nager dans la pâte du *verre*, lorſque celui-ci commence à ſe dévitrifier, comme on voit les ſels ſe criſtalliſer dans les eaux qui en ſont ſaturées.

Un grand nombre de ſubſtances, qui ont ſubi l'action du feu, contiennent des criſtaux, leſquels ont probablement la même origine que les criſtaux du *verre*, telles ſont les ſubſtances volcaniques, dans leſquelles on trouve des criſtaux d'amphibole, de pyroxène, de zéolithe, d'amphygène, de feld-ſpath, &c. Ici, les géologues ſont partagés; les uns prétendent que quelques ſubſtances, comme la zéolithe, ont été formées par des infiltrations d'eau, à travers les maſſes volcaniques; d'autres obſervent, qu'il exiſte des baſaltes, dans leſquels la pâte eſt tellement ſerrée, que l'on ne peut y ſuppoſer d'infiltrations d'eau; de plus, que le *verre* volcanique de Muller, que l'on trouve ſouvent en ſtalactites ou criſtalliſé, contient les mêmes élémens que la zéolithe. (*Voyez* VERRE VOLCANIQUE.) Des volcaniſtes prétendent, également, que pluſieurs criſtaux, le pyroxène, l'amphigène, le feld-ſpath, étoient tout formés dans les roches, que le feu volcanique a fondus, & vomis enſuite, & que, n'ayant point été attaqués par cette température, ils n'ont point éprouvé de fuſion, & ſont reſtés intacts; cependant, il eſt des criſtaux, que les plus incrédules ne peuvent nier avoir été produits par les feux des volcans: tels ſont les criſtaux de fer vaporiſés, les pyrogènes vaporiſés & dépoſés ſur des parois de roches volcaniques. Cette queſtion, la formation de ces criſtaux par le feu des volcans, eſt trop délicate & pas aſſez avancée, pour nous en occuper ici; ce qu'il y a de certain, c'eſt que l'on trouve, dans les parois des anciens fourneaux, dans les ſcories de ces mêmes fourneaux, des criſtaux terreux & métalliques, qui doivent leur naiſſance au feu, comme les criſtaux de *verre*.

VERRE D'ANTIMOINE. *Verre* obtenu en fondant du ſulfure d'antimoine avec du ſoufre.

Habituellement, c'eſt l'oxide d'antimoine ſulfuré que l'on fond dans un creuſet, pour obtenir cette eſpèce de *verre*, qui eſt de couleur hyacinthe, & d'une belle tranſparence.

Si, avant de le fondre, on grille le ſulfure, de manière à lui enlever tout le ſoufre qu'il contient, on n'obtient plus qu'une ſcorie compacte.

Anciennement, on faiſoit beaucoup d'uſage, en médecine, du *verre d'antimoine*. Ce médicament a été abandonné par les dangers qu'il a occaſionnés. *Voyez* ANTIMOINE.

VERRE DE MOSCOVIE. Mica en grandes lames, que l'on trouve dans des montagnes granitiques, & dont on fait uſage en Moſcovie, pour ſuppléer au *verre* à vitre.

On a beaucoup exagéré la grandeur de ces lames de mica; celles que l'on emploie, n'ont guère plus de neuf pouces ſur ſix. Ce vitrage eſt très-avantageux ſur les vaiſſeaux de guerre, parce qu'il ne ſe briſe pas par le bruit du canon. *Voyez* MICA.

VERRE. (Dévitrification du). Paſſage du *verre* tranſparent, à l'état d'une maſſe opaque.

C'eſt à l'aide d'une chaleur long-temps continuée, que l'on opère cette dévitrification, c'eſt-à-dire, que l'on fait perdre au *verre*, cette belle tranſparence, qui le diſtingue & le rend ſi précieux. L'opacité que prend le *verre* à bouteille, dans la fabrication de la porcelaine de Réaumur, eſt une véritable dévitrification. *Voyez* DÉVITRIFICATION.

M. Dartigues a traité cette queſtion avec beaucoup de ſoin, dans un Mémoire lu à l'Académie des ſciences, & imprimé dans le *Journal de Phyſique*, année 1804, tom. II, pag. 5. Cette *dévitrification du verre*, qui a produit la porcelaine de Réaumur, n'eſt autre choſe qu'une décompoſition du *verre*, dans laquelle toutes les parties qui le compoſent, ſe ſéparent lentement & ſucceſſivement, d'abord en formant des criſtaux qui nagent dans la pâte du *verre*, puis en prenant ſucceſſivement de l'opacité.

Sir James Hall, a donné également le nom de *dévitrification*, aux phénomènes que lui ont préſentés les roches fondues, & expoſées pendant long-temps à l'action du feu.

Lorſque le *verre* eſt dévitrifié, dit M. Dartigues, il n'a plus la caſſure vitreuſe, mais grenue; il n'a aucune tranſparence, & reſſemble parfaite-

ment à une pierre; il redevient moins mauvais conducteur du calorique & de l'electricité; enfin, il n'est plus susceptible de se fondre au même degré de feu; & pour le ramener le plus facilement à l'état vitreux, il faut, préliminairement, le piler, afin de remettre en contact les substances qui, durant la cristallisation, s'étoient séparées les unes des autres, & ne pouvoient plus se servir mutuellement de fondans.

Verre de volcan. Matière complétement vitrifiée, que rejettent plusieurs volcans.

C'est, communément, une espèce d'émail noirâtre ou vert, ou même de différentes couleurs. Ce *verre* est, ordinairement, plus dur que l'émail artificiel; habituellement il fait feu avec le briquet. *Voyez* Verre volcanique.

Verre électrique. Propriété du *verre* de produire de l'électricité.

Tous les *verres* frottés sur du drap, produisent de l'électricité positive, mais tous ne s'électrisent pas au même degré; les uns s'électrisent plus facilement & plus fortement, les autres plus difficilement & plus foiblement. Il est difficile de distinguer, à la vue, les qualités électriques des *verres*; il faut les essayer pour les juger, & c'est ce que l'on fait, lorsqu'on veut travailler des plateaux de machines électriques.

En frottant deux *verres* l'un contre l'autre, l'un s'électrise positivement & l'autre négativement; assez généralement, les derniers ont un poli moins beau que les premiers; c'est même un des caractères électriques que l'on distingue dans les *verres* dépolis. *Voyez* Electricité.

Verre (Larme de). Petit morceau de *verre*, *fig.* 950, qui a la forme d'une larme.

Ces larmes jouissent de la propriété d'être extrêmement dures, de recevoir, sur le gros bout, des chocs considérables, des coups de marteau, sans se rompre, & de se réduire subitement en poudre très-fine, lorsque l'on rompt l'extrémité très-déliée du bout. *Voyez* Larme de verre, Larme batavique.

Verre lenticulaire. *Verre* qui a la forme d'une lentille, c'est-à-dire, qui est convexe des deux côtés, comme une lentille. *Voyez* Verre convexe, Lentille.

Verre menisque. *Verre convexo-concave*, *fig.* C 1263, c'est-à-dire, formé de deux courbures, l'une convexe sur une surface, l'autre concave sur l'autre.

Une des conditions des *verres menisques*, c'est que le centre du rayon de courbure de la surface convexe, soit plus rapproché de la surface, que celui de la surface concave; de manière que, le milieu de ces *verres*, soit plus épais que les bords; enfin, que la coupe de ces *verres*, dans le sens du diamètre, représente la lune dans son croissant. *Voyez* Menisque.

Verre (Musique de). Suite de sons obtenus à l'aide de *verres*.

Cette manière d'obtenir des sons, & d'exécuter de la musique, est nouvelle. On l'attribue à Francklin. L'instrument qu'il a composé, est formé de plusieurs capsules de *verre*, fixées sur un axe; en posant sur les coupes un corps mouillé, on en retire des sons très-melodieux. *Voyez* Harmonica.

On forme également une musique de *verre*, en fixant, sur une table, des *verres* à pattes, & passant légèrement le doigt mouillé sur les bords; ou même, un archet. Si les *verres* ont été choisis de manière à produire tous les sons de la gamme, soit d'un seule, soit de plusieurs octaves, on peut exécuter, à l'aide de ces *verres*, une musique très-harmonieuse.

Enfin, on peut encore composer un instrument de plusieurs règles de *verres*, placés sur des fils métalliques ou de toutes autres substances, à la manière des *échelettes*; en frappant sur les règles, on obtient également des sons très-harmonieux.

Depuis long-temps il existe en Perse, un instrument de musique, composé de plusieurs coupes de porcelaine pleines d'eau, sur lesquelles les Persans frappent, avec des baguettes d'ivoire ou d'ébène, pour en obtenir des sons. Cet instrument a beaucoup d'analogie avec ceux de *verres*, dont on tire des sons.

Verre objectif. *Verre* lenticulaire, que l'on place à l'extrémité d'un instrument d'optique, du côté que l'on dirige vers les objets.

Il est des *verres objectifs simples*, composés d'un seul *verre*, & des *verres objectifs astronomiques*, composés de deux ou trois *verres*, & cela, pour empêcher que la lumière ne se décompose en les pénétrant. *Voyez* Objectif.

Verre oculaire. *Verre convexe* ou *concave*, placé à l'extrémité des instrumens d'optique, là où se pose l'œil, pour regarder à travers. *Voyez* Oculaire.

Verre parabolique. *Verre convexe*, dont la courbure est un segment de parabole.

Ces sortes de *verres* sont d'une construction très-difficile; cependant il en a été construit un à Gratz, par Rospini, pour des alchimistes. *Voyez* Lentille parabolique.

Verre périscopique. *Verre* concave d'un côté & convexe de l'autre, imaginé par Wolaston, pour rendre la vision, à l'aide des besicles, plus nette & plus étendue.

Ces sortes de *verres* sont de deux sortes: dans les uns, le centre de la courbure concave est plus rapproché,

rapproché, de la surface, que celui de la courbure convexe, *fig.* E 1263; ce qui rend l'épaisseur du milieu de ces *verres* plus mince que les bords. Ces *verres* sont propres aux myopes, parce qu'ils sont analogues aux *verres concaves*. Dans les autres, le centre de la courbure de la surface concave est plus éloigné de la surface que celui de la courbure de la surface convexe, ce qui leur donne une plus grande épaisseur au milieu que sur les bords, *fig.* C 1263. Ces sortes de *verres* sont propres aux presbytes, parce qu'ils sont analogues aux *verres convexes*. Voy. LUNETTE PÉRISCOPIQUE.

VERRE PESANT. *Verre* dans la composition duquel il entre de l'oxide de plomb.

Ce *verre* est plus beau, plus dur, plus doux, plus blanc, plus transparent & plus réfrangible que le *verre* ordinaire. *Voy.* FLINT, VERRE CRISTAL.

VERRE PHOSPHORIQUE. *Verre* formé par la fusion d'un mélange de phosphore & de terre calcaire, que l'on obtient après avoir décomposé des os à l'aide d'un acide : quelques chimistes le nomment VERRE ANIMAL.

VERRE PLAN-CONCAVE. *Verre* plan d'un côté & concave de l'autre, *fig.* B 652.

Ces *verres* jouissent de la même propriété que les *verres concaves* des deux côtés, c'est-à-dire, qu'ils font diverger les rayons de lumière qui les pénètrent; mais, à courbures égales, leur effets sont moitié de ceux des *verres concaves* des deux côtés. *Voyez* VERRE CONCAVE.

VERRE PLAN-CONVEXE. *Verre* plan d'un côté & convexe de l'autre, *fig.* B 1263.

Ces *verres* jouissent de la même propriété que les *verres lenticulaires*, c'est à-dire, qui sont convexes des deux côtés; mais, à courbures égales, leurs effets sont moitié de ceux des *verres convexes* Voy. VERRE CONVEXE, LENTILLE, VERRE ARDENT.

VERRE PRISMATIQUE. Prisme triangulaire de *verre*, destiné à faire des expériences sur la décomposition de la lumière. *Voyez* PRISME.

VERRE POLYÈDRE. Masse de *verres* taillés à facettes, pour multiplier les images que l'on voit à travers. *Voyez* VERRE A FACETTES, POLYÈDRE.

VERRE ROUGE. *Verre* coloré en rouge par des oxides métalliques.

Quoiqu'il existe plusieurs matières métalliques propres à colorer le *verre* en rouge, on n'emploie cependant, habituellement, que deux sortes d'oxides; l'un de l'oxide d'or, l'autre de l'oxide de cuivre; les deux *verres* obtenus avec ces oxides jouissent de propriétés très-différentes. Le *verre rouge* carmin, obtenu par l'oxide d'or, a la propriété de réfléchir une couleur orangée sale, & de réfracter cinq couleurs : du rouge, de l'orange, du vert, du bleu & de l'indigo. Ainsi, ce *verre* absorbe deux couleurs, le jaune & le violet; & sa couleur rouge est produite par la combinaison des rayons rouges, oranges, verts, bleus & indigo; d'où il suit que, tous les corps que l'on regarde à travers ces *verres*, qu'ils soient blancs ou colorés, sont affectés, dans l'acte de la vision, de ces cinq couleurs. Les jaunes & les violets se distinguent difficilement, parce que ces couleurs sont absorbées.

Quant au *verre rouge* obtenu par l'oxide de cuivre, celui-ci jouit de la propriété de ne laisser passer qu'une seule couleur, ou un seul ordre de rayons colorés, les rayons rouges. Il absorbe tous les autres. En effet, si l'on fait passer de la lumière blanche, de la lumière solaire, à travers ces sortes de *verres*, que l'on fasse passer ensuite, le rayon coloré, à travers un prisme de *verre*, le spectre obtenu est circulaire, & d'une seule couleur, rouge : il suit de-là que, tous les objets vus à travers ces *verres*, ne laissent parvenir à l'œil, que la couleur rouge qui entre dans la composition de leur couleur. Tous les corps doivent donc paroître, & paroissent en effet, rouges, lorsqu'ils émettent de la couleur rouge; ils paroissent noirs, au contraire, s'ils n'émettent aucun rayon rouge; tels sont, par exemple, les corps colorés en vert, par le carbonate de cuivre, &c.

Ainsi, en regardant un tableau peint avec les couleurs les plus vives, les plus brillantes, les plus variées & les plus harmonieuses; en regardant un tableau à travers un *verre* coloré en rouge par l'oxide de cuivre, ce tableau ne présente plus, à l'œil qui regarde à travers le *verre rouge*, qu'un beau camée rouge & noir, dans lequel les teintes de rouge & de noir varient, relativement à la proportion de rayons rouges & verts que les diverses couleurs émettent.

Une observation assez importante, faite en regardant les corps avec ces sortes de *verres*, c'est que deux morceaux d'étoffe, l'un blanc & l'autre rouge écarlate, paroissent à l'œil qui les considère, de la même couleur, parce qu'ils envoient chacun, à l'œil, la même proportion de rayons rouges, les seuls qui passent à travers le *verre*. Mais ici, l'observateur est souvent indécis de prononcer, si l'étoffe qu'il voit à travers le *verre rouge*, est blanche ou rouge, ce qui dépend de la situation dans laquelle on se trouve. Nous avons souvent fait voir, à travers ces *verres*, un morceau d'étoffe blanche, au milieu de laquelle nous avions placé un fragment d'écarlate; en laissant croire que nous n'allions faire voir qu'un morceau d'étoffe blanche, toujours les observateurs, dans cette disposition, ont jugé toute la superficie de l'étoffe blanche.

Cette indécision sur la couleur blanche ou rouge, de deux objets colorés en blanc & en rouge écarlate, tient à la manière dont nous nous formons l'idée du blanc.

Généralement, ce que nous regardons comme blanc, est la couleur qui est composée de la même manière, que la lumière qui éclaire le milieu dans lequel nous nous trouvons; ainsi, au crépuscule, cette lumière ne contient point d'orangé; elle paroît violette, indigo ou bleue; celle des bougies, des lampes, &c., ne contient point de violet, d'où il arrive qu'au crépuscule, les corps bleus & violets se blanchissent, & ces deux couleurs disparoissent assez ordinairement de ces corps colorés. A la lumière des bougies, les couleurs jaunes, brunes, blanchissent, & les couleurs jaunes disparoissent des composés dans lesquels elle se trouvent; c'est pourquoi, les verts paroissent bleus & se confondent avec les bleus, les orangés paroissent rouges & se confondent avec les rouges. On voit, d'après ces considérations, pourquoi les objets vus à travers les *verres rouges*, colorés par l'oxide de cuivre, ou les milieux éclairés par la lumière qui passe à travers ces sortes de *verres* seulement, paroissent blancs gris & noirs, & cela parce que les rouges & les blancs paroissent blancs, puisqu'ils envoient l'un & l'autre les mêmes rayons à l'œil, & les autres corps colorés paroissent plus ou moins noirs, selon la proportion de lumière rouge qu'ils lancent & qui parvient à l'œil *Voy.* COULEUR BLANCHE.

En masse, l'oxide de cuivre est opaque; il n'acquiert de la transparence que lorsqu'il est réduit en lames extrêmement minces; c'est pourquoi, ces beaux *verres rouges* des vitraux des églises, des chapelles, des anciens châteaux, ne sont colorés que par une couche extrêmement mince d'oxide de cuivre, formant une sorte de vernis à leur surface. La beauté, la transparence de la couleur, dépend de l'épaisseur de la couche; trop mince, sa couleur est rose; trop épaisse, elle est brune.

Cette manière de colorer le *verre* en rouge avec l'oxide de cuivre, établit encore une différence avec les *verres* colorés en rouge par l'oxide d'or. Dans le dernier *verre*, l'oxide est fondu avec le *verre*, il est disséminé dans toute la masse; dans les premiers, l'oxide de cuivre est fondu séparément, & en un couche très-mince, formant une espèce de vernis à la surface des *verres*.

VERRE ROUGE DE KUNKEL. *Verre rouge* transparent, découvert par Kunkel, & dont il conservoit le secret.

Tout porte à croire que le *verre* rouge de Kunkel, n'étoit autre que le *verre* coloré en rouge par l'oxide d'or. *Voyez* VERRE ROUGE.

VERRE VERT. *Verre* coloré en vert par le carbonate de cuivre.

Ce *verre* jouit, comme le *verre* coloré en rouge par l'oxide de cuivre, de la propriété d'absorber toutes les couleurs & de n'en laisser pénétrer qu'une, la lumière verte.

De cette propriété commune, résulte un effet analogue, c'est que, vu à travers un *verre* coloré en rouge, par l'oxide de cuivre, tous les corps ne laissent apercevoir qu'une seule de leurs couleurs, le rouge, & que, avec les *verres verts*, tous les corps ne laissent apercevoir que la couleur verte. Ainsi, un tableau coloré de couleurs extrêmement variées, vu à travers des *verres verts*, ne présente que l'effet d'un camée vert, gris, noir, ou blanc, gris, noir; aucune des autres couleurs ne parvenant à l'œil que le vert. Mais il est nécessaire, pour que toutes les autres couleurs soient absorbées, que celle du vert soit d'une certaine intensité, sans quoi quelques teintes colorées passent à travers le *verre*, & se font distinguer à l'œil.

On est dans l'usage de conseiller, pour les vues foibles, l'usage de lunettes garnies de *verres verts*: quel motif a pu déterminer l'adoption de cette couleur plutôt qu'une autre? C'est probablement par son analogie avec celle des plantes, qui couvrent la surface du globe, & que l'on regarde, en quelque sorte, comme produisant un effet salutaire, comme reposant la vue. Mais, dans ce cas, pourquoi n'auroit-on pas également proposé l'usage des *verres bleus?* C'est la couleur du ciel, sur laquelle la vue se repose également.

En faisant usage de lunettes garnies de *verres verts*, on affoiblit toutes les couleurs, on les change même, puisque la lumière colorée, unie à celle de la lumière verte que lancent les corps, est absorbée en tout ou en partie, par le passage de la lumière à travers les *verres;* les personnes qui s'en servent ont donc une idée fausse des couleurs des corps.

Si, à l'époque où l'on a proposé l'usage des lunettes de *verres verts*, aux personnes qui ont la vue foible, on eût su que ces sortes de *verres* avoient la faculté de ne laisser passer, librement, qu'une seule couleur, la lumière verte, on auroit pu croire avoir un moyen de diminuer la fatigue de la vue, en ne faisant affecter cet organe que par un seul ordre de rayons lumineux, les rayons verts; mais, dans ce cas, pourquoi n'auroit-on pas également proposé l'usage des *verres rouges*, qui ne laissent également passer qu'un seul ordre de rayons, les rayons rouges? Peut-être est-ce parce que ceux-ci, qui sont placés à l'extrémité du spectre, à cause de leur moindre réfrangibilité, ont plus d'action que les rayons verts qui se placent au milieu du spectre, & qui sont plus réfrangibles? Seroit-ce encore, parce que les rayons rouges sont plus chauds que les rayons verts? Mais, dans ce cas, on auroit pu également indiquer l'usage des *verres violets*, colorés par le manganèse, qui ne laissent passer que deux ordres de rayons, les violets les plus réfrangibles & les moins échauffans, & les rouges les moins réfrangibles & les plus échauffans.

Nous devons le dire, quelle que soit la cause qui ait fait adopter l'usage des lunettes avec des *verres verts*, pour les personnes qui ont la vue

foible, ces sortes de *verres* ont des inconvéniens, dont les principaux sont, qu'ils altèrent les couleurs, & les font paroître différentes qu'elles ne sont : mais quelles sortes de *verres* colorés devroient leur être préférés ? Nous l'ignorons. Peut-être seroit-il bon d'en appeler à l'expérience, guide le plus sûr que l'on puisse suivre dans cette circonstance.

VERRE VOLCANIQUE. Substance vitreuse rejetée par quelques volcans.

Ce *verre* porte le nom de *lave vitreuse*, pierre obsidienne. Sa couleur varie du gris au vert & au noir. Il est communément opaque, translucide sur les bords; rarement tout-à-fait translucide : il est ou massif, ou granuliforme.

On trouve quelquefois, dans les tombeaux des anciens Péruviens, & particulièrement dans ceux de leurs rois, des miroirs de *verre volcanique*; ce qui prouve, que les habitans de ce pays, s'étoient occupés de tailler & de polir ces *verres* pour leur usage.

Quelques fragmens de *verre volcanique* sont en stalactites ou cristallisés; celui qui affecte la première forme est nommé *verre de Muller volcanique*. Il contient, d'après Linck,

Silice	57	90& un peu de fer.
Chaux	15	
Alumine	18	

Il est facile de voir, que l'analyse de cette substance diffère peu de celle de la zéolithe, analysée par Bergmann. Ce *verre volcanique* ne se fond ni au chalumeau d'air commun, ni à celui du gaz oxigène : il se dissout dans le carbonate de soude.

VERSE; *de* versare, *tourner*; adj. Qui est retourné.

VERSE (Cosinus). *Sinus verse* du complément d'un angle donné. *Voyez* COSINUS VERSE.

VERSE (Sinus). Partie du diamètre qui passe par une extrémité de l'arc, comprise entre cette extrémité & la perpendiculaire qui tombe sur le diamètre de l'autre extrémité de l'arc, ou mieux l'excès du rayon sur le cosinus de l'arc. *Voyez* SINUS VERSE.

VERSEAU, ou VERSE EAU; contraction de *verseur d'eau*; aquarius; *wassermann*; s. m. Constellation; un des signes du zodiaque qui se trouve le onzième dans l'écliptique. Le soleil paroît entrer dans ce signe le 19 ou 20 janvier.

On compte, dans cette constellation, cent huit étoiles, dont quarante-deux sont remarquables : savoir, quatre de la troisième grandeur; sept de la quatrième; vingt-trois de la cinquième & huit de la sixième. *Voyez* CONSTELLATION, ZODIAQUE.

On a donné divers noms à cette constellation, tels que *Aquarius*, *Junonis astrom*, *Deucalion*, *Aristæus*, *Ganymedes*, *Puer iliacus*, *Jovis cynœdus*, *Cecrops*, *Fusor aquæ*, *Amphora*, *Urna*, *Aquæ tiranus*.

Plusieurs auteurs ont pensé, que cette constellation tiroit son nom de la saison des pluies, qui ont lieu, dans l'Europe, à l'entrée de l'hiver. Les poëtes ont prétendu que c'étoit Deucalion, le réparateur, le père du genre humain, que les hommes déifièrent par reconnoissance. Quelques-uns veulent que ce soit Cecrops, qui, venu d'Egypte en Grèce, bâtit la ville d'Athènes, & eut le surnom de *Biformis*. D'autres ont dit que c'étoit Ganymède, jeune homme d'une extrême beauté, que Jupiter fit enlever par un aigle, pour servir le nectar à la table des dieux, après qu'Hébé s'en fut rendu indigne par une faute. Dupuis prétend qu'elle indique l'époque du débordement du Nil.

VERT; viridis; *grum*; s. m. L'une des sept couleurs que Newton a distinguées dans la décomposition de la lumière blanche; c'est celle des herbes, des feuilles des arbres.

Cette couleur est, dans le spectre solaire, la quatrième, à commencer par le rouge, qui est la plus forte & la plus échauffante, ou, ce qui est la même chose, par la moins réfrangible; de sorte que, le rouge, l'orangé & le jaune, sont des couleurs plus fortes, plus échauffantes, & moins réfrangibles que le vert; & les autres, savoir, le bleu, l'indigo, le violet, sont plus foibles, moins échauffantes, & plus réfrangibles, & en même temps plus réflexibles que le *vert*.

Les corps qui nous paroissent *verts*, ne nous paroissent tels, que parce que leur surface réfléchit des rayons *verts*, en plus grande quantité que d'autres, ou parce que l'ensemble des rayons qu'ils réfléchissent, forme du *vert*.

Dans les corps transparens, le *vert*, d'après Newton, peut être composé de trois couleurs, de quatre couleurs, de cinq couleurs & de six couleurs.

1°. Par trois couleurs du troisième ordre, jaune, *vert* & bleu, formant, réunis, un spectre elliptique.

2°. Par les couleurs orange, jaune, *vert* & bleu du troisième ordre, formant également un spectre elliptique.

3°. Par les couleurs orange, jaune, *vert*, bleu du quatrième ordre, & violet du cinquième, formant un premier spectre; il peut encore être produit; A, par les couleurs orange, *vert*, jaune du cinquième ordre, & les couleurs indigo, violet du sixième ordre, formant un second spectre; B, par les couleurs orange, jaune du sixième ordre, & *vert* & bleu du septième, formant un premier spectre; puis la couleur violet du huitième ordre, formant un second spectre.

4°. Enfin par les couleurs orange, jaune, *vert*, bleu, indigo du deuxième ordre, formant un seul spectre. Dans cette formation, le *vert* est produit par toutes les couleurs du spectre, le rouge excepté, qui est sa couleur complémentaire.

On ne peut, dans le système de Newton, obtenir le *vert* d'une seule couleur; cependant il est produit dans le verre coloré par l'oxide de cuivre, par cette seule couleur, car c'est la seule qui passe à travers.

M. Hassenfratz ayant cherché à déterminer par l'expérience, la composition de la couleur verte de plusieurs corps transparens, a trouvé, 1°. que les verres colorés par l'oxide de cuivre ne laissoient passer qu'une seule couleur, la *verte*.

2°. Que la dissolution *verte* de muriate de cuivre, a produit un spectre elliptique, composé de *vert*, de bleu & d'indigo.

3°. L'infusion de pensée alcalisée, a produit deux spectres, l'un rouge-orange, l'autre *vert* & bleu.

4°. L'infusion de scabieuse alcalisée, a produit deux spectres, l'un circulaire, orangé; l'autre elliptique, *vert* & bleu.

Quant à la couleur *verte* par réflexion, il est extrêmement difficile de pouvoir l'analyser, parce qu'il se réfléchit de la surface des corps, de la lumière blanche qui se combine avec elle; la seule lumière *verte*, que M. Hassenfratz ait pu analyser, & cela, parce qu'elle formoit la couleur complémentaire de la couleur réfractée, est celle de l'infusion du bois néphrétique, qu'il croit composée de *vert*, bleu, indigo & violet.

Plusieurs écrivains fort distingués, ont regardé comme un effet de la Providence, le soin qu'elle a eu de tapisser la terre de *vert*, plutôt que de toute autre couleur, & cela, parce que le *vert*, selon eux, est un si juste mélange du clair & du sombre, qu'il réjouit & fortifie la vue, au lieu de l'incommoder. De-là vient, que, plusieurs peintres ont un tapis *vert*, pendant tout auprès de l'endroit où ils travaillent, pour y jeter les yeux de temps en temps, & les délasser de la fatigue que leur cause la vivacité des couleurs. Toutes les couleurs, dit Newton, qui sont plus éclatantes, émoussent & dissipent les esprits animaux employés à la vue; mais celles qui sont plus obscures, ne leur donnent pas assez d'exercice, au lieu que les rayons qui produisent en nous l'idée du *vert*, tombent sur l'œil dans une si juste proportion, qu'ils donnent aux esprits animaux tout le jeu nécessaire, & par ce moyen, ils excitent, en nous, une sensation fort agréable.

Avant que nous eussions une idée exacte de la composition du *vert*, relativement aux autres couleurs, il étoit facile de former des hypothèses, sur l'action que cette couleur a sur la vue, & leur donner des propriétés toutes particulières. Depuis que cette couleur a été analysée, nous savons qu'elle peut être composée de diverses manières; d'un, de deux, de trois, de quatre, de cinq, enfin de six rayons colorés; ainsi, son action, doit se composer de celle de tous les rayons colorés qui composent le *vert*; & comme ces compositions peuvent être très-différentes, il doit en résulter des actions très variées; mais ce que cette couleur a de particulier, c'est qu'elle est la couleur complémentaire du rouge, qu'il est très-rare, que les rayons de cette couleur entrent dans la composition du *vert*, & que, lorsqu'ils s'y trouvent, ils sont en si petite proportion, que l'on peut regarder leur action comme détruite par celle des autres. Si donc, le *vert* est réellement utile, & bienfaisant à la vue, ce que l'on peut mettre en question, ce doit être à l'absence des rayons rouges qu'on doit l'attribuer.

VERT ANTIQUE. Marbre brèche, composé de petites masses d'une belle couleur *vert d'émeraude*.

Les quatre superbes colonnes qui décorent le salon du Laocoon, du Muséum du Louvre, sont des colonnes de marbre *vert antique*.

VERT CAMPAN. Marbre *vert* d'une grande beauté, qu'on tire de la vallée de Campan dans les Pyrénées.

VERT D'AZUR. Carbonate de cuivre vert, mêlé avec du carbonate de cuivre bleu.

Ce minerai est assez commun dans certaines mines de cuivre, principalement à Saint-Bel, près Lyon; dans le Banat de Temeswar; en Russie, &c. C'est, de tous les minerais de cuivre, avec l'oxide rouge de ce métal, le plus facile à traiter en métallurgie. Lorsqu'il est pur, il suffit de le fondre, en contact avec du charbon, pour en obtenir le métal; mais comme il est ordinairement souillé d'oxide de fer, qu'il est extrêmement difficile d'enlever au lavage, il exige plus de difficulté à être traité : souvent même on est obligé de le fondre avec des pyrites.

VERT DE BRUNSWICK. *Vert* inventé par Kasteleyn, dont on se sert, tant dans la peinture à l'huile que pour l'impression des papiers.

On obtient cette couleur, en arrosant des coupures de cuivre d'une solution de muriate d'ammoniaque, dans des vases fermés.

Trois parties de muriate d'ammoniaque dissolvent deux parties de cuivre, & il en provient six parties de couleurs.

Ce beau *vert* porte, en Hollande, le nom de *vert de Pise*. On le falsifie presque toujours avec de la céruse.

VERT DE CORSE. Roche formée d'un mélange de *smaragdite* & de *jade limanite*.

Cette roche, dont le nom italien est *verde di Corsica*, se trouve dans les montagnes de serpen-

tine, avec d'autres pierres magnésiennes de l'île de Corse. On en fait des tables de la plus grande beauté.

Vert de-gris. Combinaison d'oxide de cuivre & d'acide acétique. C'est un *sous-deut-acétate* de cuivre.

Ce *sous-deut-acétate* est d'un *vert* assez pâle. Il n'a point de saveur; cependant, pris intérieurement, il occasionne, à petite dose, des vomissemens & de très-fortes coliques. Son action sur le tournesol est nulle : par la dessiccation, on en retire le même produit que du verdet; il est insoluble dans l'eau & dans l'alcool, & inaltérable à l'air.

On l'obtient, en plaçant des lames de cuivre, par couches, dans du marc de raisin. L'action de cette substance, sur le cuivre, forme une couche de *vert-de-gris* sur le métal. Au bout d'un mois ou six semaines, on retire ces lames du marc, on en lève le *vert-de-gris*, & on remet le cuivre dans du marc de raisin, pour donner naissance à de nouveau sous-deut-oxide.

Vert de montagne. Cuivre carbonaté, *vert natif*, mélangé de matière terreuse, qui lui donne une couleur pâle.

Vert de Scheèle. Très-beau *vert*, dont on doit la découverte à Scheèle.

C'est un composé de deut-oxide d'arsenic & de deut-oxide de cuivre.

Pour l'obtenir, on met sur le feu, dans une chaudière de cuivre, deux livres de vitriol de cuivre, & seize pintes d'eau pure; la dissolution étant faite, on retire la chaudière.

D'une autre part, on fait fondre, à l'aide de la chaleur, deux livres de potasse blanche, sèche, & onze onces d'arsenic, dans $5\frac{1}{2}$ pintes d'eau pure. Quand tout est dissous, on filtre la liqueur à travers un linge, & on la reçoit dans un autre vaisseau.

Sur la dissolution arsenicale, on verse la dissolution de vitriol de cuivre, encore chaude : on observe d'en mettre peu à la fois, & on remue continuellement avec une spatule de bois. Le mélange étant fait, on le laisse reposer pendant quelques heures : alors, la couleur *verte* se précipite. On décante la liqueur claire, on jette sur le résidu quelques pintes d'eau chaude, & on remue bien. On décante de nouveau la liqueur claire, quand la couleur s'est déposée; on la lave une ou deux fois, avec de l'eau chaude, de la même manière; on verse enfin le tout sur la toile, & quand l'eau est passée, & l'humidité évaporée, on met la couleur en trochisque sur le papier gris, & on la fait chauffer à une douce chaleur.

On retire, des quantités indiquées ci-dessus, une livre 6 onces $\frac{1}{2}$ d'une belle couleur, ce qui produit 0,27 des trois substances employées.

VERTICAL; *de* vertex, *sommet*; cœli vertex; *vertical*; f. & adj. Qui a rapport au sommet.

C'est, en général, tout ce qui est perpendiculaire à l'horizon; c'est la droite par laquelle les corps tombent librement dans l'espace, lorsqu'ils ne sont point gênés dans leur marche, & qu'ils ne sont soumis qu'à l'attraction de la terre.

Prolongée dans l'intérieur de la terre, cette droite n'est pas toujours dirigée vers le centre; elle s'en écarte plus ou moins, & cela, parce que la surface de la terre est un ellipsoïde de révolution, & que les perpendiculaires, à la surface de l'ellipsoïde, ne sont pas toutes dirigées vers son centre. *Voyez* Degrés de la terre.

Vertical (Astre). Astre qui passe au zénith de l'air, c'est-à-dire, dans la droite perpendiculaire au plan de l'observateur. *Voy.* Astre vertical.

Vertical (Cadran). Cadran solaire, fait sur un point *vertical*, ou perpendiculaire à l'horizon. *Voyez* Cadran vertical.

Vertical (Cercle). Grand cercle de la sphère, passant par le zénith & le nadir du point du spectateur, & par un autre point de la sphère. *Voyez* Cercle vertical, Verticaux.

Les *cercles verticaux* ont été autrefois appelés *azimuth*, & ils servent, en effet, à marquer, sur l'horizon, l'azimuth des astres. Le méridien d'un lieu quelconque est un *cercle vertical*. Tous les *cercles verticaux* se coupent mutuellement au zénith & au nadir.

C'est pour mesurer la hauteur des astres, & leur distance au zénith, que l'on se sert des *cercles verticaux*. Ils se comptent sur ces mêmes cercles; ils servent également à mesurer les azimuths, les amplitudes ortives & occases, par les distances de ces cercles au méridien.

Verticale (Ligne). Ligne perpendiculaire à la surface de la terre.

On définit souvent cette ligne comme allant du zénith au nadir, en passant par le centre de la terre. Cette ligne ne passe par le centre de la terre, que dans quelques circonstances, lorsqu'elle part du pôle ou de l'équateur : dans toutes les autres positions, elle s'éloigne plus ou moins du centre de la terre, & cela parce que la terre est un ellipsoïde de révolution. *Voyez* Ligne verticale, Ligne a plomb.

Vertical (Premier). C'est le *cercle vertical* qui coupe perpendiculairement le méridien; il passe par les points d'orient & d'occident. *Voy.* Premier vertical, Verticaux.

Vertical (Point). Point du ciel qui se trouve dans le prolongement de la perpendiculaire me-

née de la surface de la terre. C'est la même chose que le zénith. *Voyez* POINT VERTICAL.

VERTICALITÉ; *de* vertex, *sommet*; habilitas; propriété. s. f. Situation d'une chose placée verticalement.

VERTICAUX; même origine que *vertical*; s. m. Grands cercles de la sphère, qui, passant par le zénith & le nadir, tombent perpendiculairement sur l'horizon, le coupent en deux points diamétralement opposés, & sont eux-mêmes coupés par l'horizon en deux parties égales.

La position de ces cercles leur a fait donner leur nom; car ils sont réellement *verticaux*, puisqu'ils sont perpendiculaires à l'horizon.

On compte ordinairement autant de *verticaux* que l'horizon a de degrés. Ainsi, on peut fixer leur nombre à 360, quoiqu'il soit réellement infini : on est donc libre d'en compter autant qu'on peut concevoir de points sur l'horizon.

Parmi les *verticaux*, on distingue le *premier vertical*; c'est celui qui, passant par le zénith & le nadir, coupe l'horizon dans les deux points du vrai orient & du vrai occident : celui-ci & le méridien sont les deux principaux *verticaux*. Ces deux *verticaux* partagent l'horizon en quatre parties égales, composées chacune de 90 degrés.

C'est sur ces *verticaux* qu'on mesure les hauteurs des astres. Ainsi, l'arc du *vertical*, compris entre l'horizon & le centre de l'astre, marque la hauteur de cet astre; & l'arc du même *vertical*, entre le centre de l'astre & le zénith, est le complément de cette hauteur.

On se sert aussi de ces *verticaux* pour marquer l'azimuth. *Voyez* AZIMUTH.

VERTICAUX (Cercles). Cercles perpendiculaires & horizontaux. *Voyez* CERCLES VERTICAUX.

VERTICITÉ; *de* vertex, *sommet*; s. m. Faculté d'un corps, de tendre vers un côté plutôt que vers un autre.

Ainsi, la *verticité* de l'aiguille aimantée, est la faculté qu'elle a de se diriger dans le méridien magnétique.

Si l'on place une aiguille de fer ou d'acier, non aimantée, dans le méridien magnétique, & qu'on l'électrise dans cette position, on lui donne la *verticité*, c'est-à-dire, la faculté de se diriger dans ce méridien. Cette expérience étoit connue depuis long-temps, lorsque M. Œrsted remarqua, que l'action galvanique agissoit sur les aiguilles aimantées, & sur les corps susceptibles d'aimantation, d'une manière analogue au magnétisme.

Cette belle découverte & celles auxquelles elle a donné lieu, ayant été faite depuis l'impression des articles AIMANT, MAGNÉTISME, MAGNÉTISATION, mériteroit que l'on fît, dans ce Dictionnaire, un article supplémentaire, pour faire connoître tous les faits nouveaux qui en résultent; mais l'obligation où nous sommes de restreindre, pour terminer le *Dictionnaire de Physique* dans ce demi-volume, nous sommes obligés de renvoyer aux *Annales de Chimie & de Physique*, pour consulter tous les Mémoires auxquels ces expériences nouvelles ont donné naissance, & aux *Traités de Physique* de Haüy, de M. Biot, & aux autres nouveaux *Traités* qui vont paroître. Nous nous contenterons, dans ce moment, pour donner un aperçu de ces résultats, de citer les expériences de M. Arago, que Haüy a insérées dans son *Traité de Physique*, §. 988.

M. Arago, dit ce savant, a d'abord remarqué que le fil conjonctif se chargeoit de limaille de fer, comme le feroit un aimant, & qu'on ne pouvoit attribuer cet effet à une action électrique ordinaire, puisque l'expérience ne réussissoit point avec la limaille de cuivre, ni avec la sciure de bois. De plus, il a vu, que le fil ne communiquoit au fer qu'un magnétisme fugitif; mais que, se servant de parcelles d'acier, on obtenoit un effet durable. Bientôt après, des vues théoriques le conduisirent à former, avec le fil, une hélice, au centre de laquelle il plaça une aiguille d'acier, enveloppée de papier : au bout de quelques minutes, l'aiguille avoit reçu un degré assez considérable de magnétisme. En répétant cette expérience, l'auteur observa qu'on obtenoit une position constante des pôles, en rapport avec la direction du courant dans l'hélice.

Dans une autre expérience, le même savant employa deux hélices symétriques, séparées par une partie rectiligne; les spires de l'une étant dirigées dans un sens, celles de l'autre dans le sens contraire. Deux aiguilles tout-à-fait semblables furent placées dans les deux hélices. Le changement de la direction suivant laquelle circuloit le courant, dans ces deux parties du fil, a suffi pour donner lieu à un renversement des pôles dans les aiguilles. En introduisant un seul & même fil d'acier, dans plusieurs hélices tournées en sens contraire, il obtint une série de pôles intermédiaires, analogues à ceux que l'on connoît sous le nom de *points conséquens*. Voyez POINTS CONSÉQUENS.

M. Arago a reconnu depuis, que l'électricité ordinaire produisoit tous les phénomènes d'aimantation, qu'il avoit observés au moyen de l'appareil voltaïque. Il est parvenu à communiquer une forte vertu magnétique à un barreau d'acier, placé dans un tube de verre, autour duquel un fil de laiton étoit roulé en hélice, en faisant passer à travers ce fil une série d'étincelles électriques.

On prétend que, si l'on fait rougir un morceau de fer, & qu'on le place dans la direction du nord au sud, pour le faire refroidir, il acquiert, par cette opération, la même *verticité* que celle qu'a l'aiguille aimantée; mais que, si on le fait rougir une seconde fois, & qu'on le fasse refroidir

dans une autre position, comme, par exemple, de l'est à l'ouest, il perd, par-là, sa première *verticité*, & en acquiert une nouvelle, qui fait diriger de l'orient à l'occident. Ce fait ne paroît avoir aucune probabilité; car les morceaux de fer & d'acier ne prennent, dans l'espace, qu'une seule *verticité*, c'est celle qui a lieu dans la direction du méridien magnétique.

VERTIGE; *de* vertere, *tourner;* vertigo; *schwindel;* s. m. Etat dans lequel les objets en repos paroissent tourner autour de nous.

Souvent, le *vertige* est accompagné de tintement, de sifflement dans les oreilles.

On peut avoir des *vertiges* les yeux fermés & dans l'obscurité. Les aveugles en éprouvent comme les voyans. Les objets nous paroissent, parfois, d'une couleur & d'une forme différentes de celles qui leur sont propres. Ce n'est pas seulement par l'organe de la vue, que nous éprouvons des *vertiges;* souvent nous croyons éprouver des mouvemens qui n'ont pas lieu; il nous semble que notre lit vacille sous nous, que la maison penche, de sorte que nous croyons tomber. D'où il suit, qu'il existe deux sortes de *vertiges*, l'un de la vue, l'autre du mouvement.

Cette hallucination n'est qu'un accident passager, il dure rarement plus d'une minute; le plus souvent, il ne continue pas au-delà de quinze à vingt secondes. Il est sujet à revenir fréquemment.

VÉSANIES; *de* vesanus, *fou;* vesania; s. f. Maladies mentales, connues sous la dénomination de *folie.*

On distingue trois sortes de *vésanies :* 1°. les *partielles;* ce sont celles où le délire ne se rapporte qu'à une idée fixe, une passion dominante, & où, sur toute autre chose étrangère, l'intelligence jouit de toute son intégrité; 2°. les *vésanies générales*, celles où le délire a lieu sur tous les objets; 3°. les *vésanies absolues*, où il y a affoiblissement, stupeur, ou abolition des fonctions intellectuelles; tels sont la démence, le crétinisme, l'imbécillité & l'idiotisme.

VÉSICULAIRE; même origine que *vésicule;* adj. Qui appartient aux vésicules, qui a la forme de vésicules.

Vésiculaires (Globules). Petits globules formés d'une enveloppe d'eau, remplie intérieurement de calorique.

C'est, à l'existence de ces sortes de globules, que Saussure, & plusieurs physiciens qui l'ont devancé, attribuent tous les météores aqueux. *Voyez* Globules vésiculaires, Pluie, Nuage, Brouillard, Vapeur vésiculaire.

VÉSICULE; *diminutif de* vessia, *vessie;* vesicula; *bloeslein;* s. f. Petite vessie qui se forme, soit sur des liquides, des solides, sur la peau ou ailleurs.

Vésicules séminales. Petites poches, ou cavités membraneuses, qui servent de reservoir à la semence, soit dans les végétaux, soit dans les animaux.

Dans les animaux, les *vésicules séminales* sont au nombre de deux; elles n'ont, entr'elles, aucune communication; chacune ne reçoit que le fluide séparé, par les testicules, de son côté.

Vesicules; c'est, en *anatomie*, quelques réservoirs membraneux, qui contiennent des fluides particuliers; telles sont la *vésicule* aérienne, la *vésicule* du fiel, la *vésicule* ombilicale, les *vésicules* spermatiques, &c.

Vésicule aérienne. Organe placé sous la colonne vertébrale de la plupart des poissons, & qui contient de l'air destiné à les rendre spécifiquement plus ou moins légers, selon qu'ils veulent monter ou descendre. *Voyez* Vessie, Natation.

VESOU; s. m. Suc de la canne à sucre, tel qu'on l'obtient par la pressure des tiges fraîches.

Ce *vesou* étant conduit immédiatement dans de grandes chaudières, où il est soumis à l'action du feu, pour évaporer le liquide surabondant, produit la cassonade du commerce. *Voyez* Sucre.

VESSIE; vesica; *blase;* s. f. Réservoir membraneux, dans lequel se dépose l'urine.

Selon l'âge de l'individu, la *vessie* affecte des formes différentes; elle est cylindroïque chez les enfans; elle prend une forme arrondie, conoïde, chez les adultes; elle perd une partie de sa capacité chez les vieillards. Ce viscère est composé de quatre membranes.

Vessie a gaz hydrogène. Grande *vessie* de bœuf ou de porc, soufflée & séchée, & garnie d'un robinet à son ouverture. On remplit cette *vessie* de gaz hydrogène, destinée à exécuter les diverses expériences que l'on se propose avec ce gaz.

Vessie natatoire. *Vessie* à une ou plusieurs cavités, qui existe dans le corps des poissons.

Cette *vessie* est remplie d'air; elle communique par un canal, avec l'œsophage ou l'estomac, dont elle paroît recevoir de l'air. Lorsque le poisson la dilate, le volume de son corps augmente, & devient spécifiquement plus léger que l'eau; il remonte de lui-même. Si l'animal comprime cette *vessie*, le corps devenant plus petit & plus massif, descend au fond de l'eau. Ce mécanisme, très-simple, se détruit lorsque l'on perce la *vessie*, ce que des pêcheurs habiles savent exécuter adroite-

ment; alors le poiſſon tombe & ne nage plus qu'avec difficulté.

Tous les poiſſons plats, tels que les raies, les pleuronectes, ou turbots, ſoles, limandes, &c.; pluſieurs anguilliformes, qui ſont privés de cette *veſſie* aérienne, ſe tiennent preſque toujours dans le ſable, les bas-fonds, & ne s'élèvent que par des efforts continuels dans les hauteurs des eaux. Ce ſont les peuples terreſtres de la mer, tandis que les poiſſons à *veſſie* en ſont les oiſeaux.

Meuſnier, à l'imitation des *veſſies natatoires*, enveloppoit ſon grand ballon avec un immenſe filet, qui remplaçoit les muſcles des *veſſies natatoires*; à l'aide de ce filet, qu'il tordoit avec plus ou moins de force, il comprimoit plus ou moins fortement l'enveloppe du ballon, & augmentoit ou diminuoit ſon volume; il parvenoit, par ce moyen, à augmenter ou diminuer ſa denſité, & lui donnoit ainſi la faculté de monter ou de deſcendre dans l'air.

VESTA. Divinité ancienne, célébrée dans la Grèce & à Rome.

On reconnoît deux *Veſta*; l'une, femme d'Uranus, l'autre, fille de Saturne & de Rhéa. La première eſt priſe pour la terre; on la repréſente un tambour à la main, pour marquer que la terre renferme les vents dans ſon ſein; la ſeconde eſt vierge; c'eſt la déeſſe du feu, ou le feu lui-même.

Vesta, en *aſtronomie*, eſt l'une des quatre planètes téleſcopiques, ſituées entre Mars & Jupiter.

Cette planète a été découverte par Olbers, en 1807; c'eſt la dernière des quatre planètes qui ont été ſucceſſivement aperçues. Son mouvement, comme celui de toutes les autres planètes, a lieu d'occident en orient. Elle a, comme toutes les autres, des mouvemens ſucceſſivement directs & rétrogrades. La durée de ſa révolution ſynodique, eſt d'une année plus courte que celle des trois autres planètes qui ſont placées à la même diſtance du ſoleil. Le peu de durée depuis ſa découverte, ne permet pas de connoître, avec préciſion, les durées de ſes révolutions & les lois de ſon mouvement. *Voyez* Planètes téleſcopiques.

Nous allons donner ici le peu que l'on a recueili ſur les élémens de ſon mouvement elliptique.

Durée de ſa révolution ſidérale	1335,205 jours.
Demi-grand axe de ſon orbite	2,3730
Rapport de l'excentricité au demi-grand axe	0,09322
Longitude moyenne à minuit, au commencement de 1801	297°,1299
Latitude du perihélie à la même époque	277,463
Inclinaiſon de l'orbite à l'écliptique	7,941
Longitude du nœud aſcendant, au commencement de 1801	114,4630

Deux opinions exiſtent ſur la formation de cette planète. Dans l'une, on la ſuppoſe un fragment d'une plus grande planète, qui exiſtoit originairement entre Mars & Jupiter; dans l'autre, on ſuppoſe que la zône, la couronne de l'atmoſphère ſolaire, abandonnée entre celle de Mars & de Jupiter, s'eſt diviſée en quatre parties, en ſe portant ſur quatre noyaux différens, leſquels ont donné naiſſance aux planètes Cérès, Pallas, Junon & *Veſta*.

VESTIBULE; *de* Veſta, *déeſſe*, à laquelle les devants des maiſons étoient dédiés, & *de* ambulare, *marcher*; veſtibulum; *vorſaal*; ſ. m. Entrée des maiſons, endroit où les femmes romaines commençoient à laiſſer traîner leur robe.

Vestibule, en *architecture*, eſt un lieu couvert, à l'entrée des bâtimens, au-devant des ſalles, qui ſert de paſſage pour aller aux autres pièces.

Vestibule, en *anatomie*, eſt l'une des trois parties qui compoſent la partie la plus enfoncée de l'oreille interne; on la connoît auſſi ſous le nom de *labyrinthe*. Voyez Oreille, Labyrinthe.

Ce *veſtibule* G, *fig.* 140, eſt celle de ces trois parties qui eſt ſituée au milieu; c'eſt une petite cavité, irrégulièrement arrondie, & tapiſſée, intérieurement, d'une membrane compoſée de pluſieurs vaiſſeaux. On y aperçoit ſix ouvertures, ſans compter pluſieurs petits trous, qui donnent paſſage aux vaiſſeaux ſanguins & aux nerfs qui pénètrent dans cette cavité. De ces ſix ouvertures, il y en a cinq qui répondent aux trois canaux demi-circulaires, & la ſixième, à la fenêtre ovale. *Voy.* Canaux demi-circulaires, Fenêtre ovale.

VESTIUM; *de* Veſta, *déeſſe*; ſ. m. Nouveau métal, que l'on dit exiſter dans le platine en grain.

On attribue la découverte de ce métal, dans le *Journal de Phyſique*, tom. II, pag. 71, année 1808, à un chimiſte allemand.

Si ce métal exiſtoit réellement, & que ce ne fût point une erreur du chimiſte qui l'annonce, il en réſulteroit que le platine en grain, non compris l'or, le fer, le cuivre, le titane, &c., qu'on y trouve, contiendroit cinq métaux nouveaux.

1°. Le palladium
2°. Le rhodium;
3°. L'oſmium;
4°. L'iridium;
5°. Le *veſtium*.

Le

Le nom de *vestium* a été donné au nouveau métal, par analogie avec celui de *Vesta*, donné à la dernière planète découverte par Olbers.

VÊTEMENT; *de* vestire, *habiller;* vestitus; *kliedung;* s. m. Substance avec laquelle on se couvre le corps, pour se garantir des impressions de l'atmosphère.

C'est principalement pour se préserver de l'action de la chaleur & du froid, que les *vêtemens* sont destinés; pour remplir ce but, il est nécessaire que les *vêtemens* soient peu conducteurs de la chaleur : dans l'été, pour empêcher la chaleur extérieure de pénétrer jusqu'à la peau; en hiver, pour empêcher la chaleur intérieure de sortir, & pour la conserver.

Dans l'emploi des substances, on doit considérer : 1°. leur nature, & leur propriété plus ou moins conductrice; 2°. leur couleur; 3°. leur épaisseur; 4°. la forme des *vêtemens*, appropriée aux saisons, ou mieux, aux températures.

On se sert, pour *vêtement*, de peaux d'animaux ou de tissus; les peaux sont lisses ou garnies de leur poil; les tissus sont formés de substances animales ou de substances végétales. Les peaux sont peu conductrices de la chaleur; lorsqu'elles sont recouvertes de leurs poils, elles le sont moins encore. Les substances végétales sont beaucoup plus conductrices de la chaleur que les substances animales, d'où il suit, que les tissus de chanvre, de lin, de coton, sont plus conducteurs de la chaleur, la laissent plus facilement pénétrer ou sortir, que les tissus de poils, de laine, de soie.

Non-seulement la nature des substances qui entrent dans les tissus varient, par leur propriété conductrice de la chaleur, mais elles varient encore par leur disposition, par leur arrangement. Un corps chaud, enveloppé avec des bourres de soie, de laine, de chanvre, de coton, conserve beaucoup plus long-temps sa chaleur, que s'il étoit enveloppé avec des tissus de soie, de laine, de chanvre, de coton, qui contiendroient la même quantité de ces substances. Un tissu lâche est moins conducteur de la chaleur qu'un tissu serré, parce que, dans le premier, se trouve de l'air dans tous les interstices, & que cet air, qui est moins conducteur de la chaleur que la substance elle-même, contribue à diminuer la conductricité de celle-ci.

Toutes couleurs réfléchissent de la lumière & de la chaleur, en plus ou moins grande quantité. Le blanc, qui est la réunion de toutes les couleurs, réfléchit beaucoup plus de chaleur que les autres, considérées isolément; le noir, qui est l'absence de toutes les couleurs, absorbe le plus de lumière & de chaleur, & en réfléchit le moins; toutes les autres couleurs, selon qu'elles sont plus ou moins claires, plus ou moins sombres, sont donc plus propres à admettre ou à repousser la chaleur.

Par leur épaisseur, les surfaces avec lesquelles on se couvre, donnent, au calorique, plus ou moins de facilité à les pénétrer. Une surface mince, peu épaisse, est plus facilement pénétrée par le calorique, qu'une surface épaisse; mais celle-ci doit acquérir de la pesanteur, & devenir, par-là, fatigante à porter. On remédie à cet inconvénient, en disposant les substances en forme de *ouates*, & les plaçant entre deux tissus légers; c'est ainsi, que l'on donne de l'épaisseur aux *vêtemens* de femme, pour l'hiver; que l'on obtient des couvre-pieds épais & légers, en plaçant de l'édredon entre deux tissus de soie.

Quant à la forme du *vêtement*, il doit être large, ample, pour les hautes températures, afin que l'air puisse circuler sous ce *vêtement*, & apporter de la fraîcheur à la peau; c'est aussi la forme des *vêtemens* des habitans des régions chaudes, tels que ceux de la zône torride, & des parties de la zône tempérée qui avoisinent cette dernière. Pour les basses températures, les *vêtemens* doivent être étroits, serrés, afin d'empêcher l'air de pénétrer entre le *vêtement* & la peau. Tel est aussi le *vêtement* des habitans de la zône glaciale, & de la partie de la zône tempérée qui l'avoisine.

De tout ceci, il résulte que, dans les lieux où les températures sont élevées, il faut des *vêtemens* larges, pour faciliter la circulation de l'air, rafraîchir la peau; que la substance des *vêtemens* soit de nature peu conductrice de la chaleur, & que sa couleur soit blanche, pour réfléchir la lumière & la chaleur, & l'empêcher de pénétrer; que, dans l'hiver, il il faut des *vêtemens* serrés, pour empêcher l'air froid de pénétrer entre les *vêtemens* & la peau, que la substance doit être peu conductrice de la chaleur, & blanche, pour retenir la chaleur intérieure, & se préserver ainsi du froid.

Mais les *vêtemens* remplissent encore une autre fonction; c'est d'arrêter la vapeur provenant de la transpiration cutanée, ou de la laisser sortir. Des *vêtemens* larges, qui permettent la circulation intérieure de l'air, facilitent la sortie, l'enlèvement de cette transpiration, sa réduction ou son passage à l'état de vapeur. Dans ce passage, la transpiration liquide s'empare du calorique nécessaire à sa vaporisation; ce calorique est pris sur la peau & la rafraîchit. Si la transpiration est peu abondante, ce refroidissement peut être utile; mais si elle est considérable, comme cela a lieu à la suite de grands travaux, le froid produit, peut devenir trop grand, & nuisible à la santé; dans ce cas, il faut qu'un tissu léger recouvre la peau, s'empare de la sueur, & retarde la vaporisation.

Dans les lieux à basses températures, où l'on fait usage de *vêtemens* étroits & serrés, la transpiration cutanée ne pouvant se dégager, reste entre les

vêtemens & la peau ; ici, un tiſſu ſpongieux doit couvrir cette dernière, pour s'emparer de l'humidité qui fait partie de cette ſorte de tranſpiration.

Anciennement, on ne portoit ſur la peau que des tiſſus de laine ; ceux-ci abſorbent plus facilement & plus complétement la matière de la tranſpiration, mais auſſi, elles s'imprègnent plus facilement des miaſmes qui font ſouvent partie de cette même tranſpiration. L'uſage peu ancien du linge, ou des tiſſus végétaux, pour couvrir immédiatement la peau, eſt devenu très avantageur à la ſanté, parce que cette ſubſtance s'imprègne moins facilement des miaſmes, & ſe nettoie avec facilité, & que l'on en change plus ſouvent. Cependant, pour les perſonnes propres, les tiſſus de laine, pour couvrir immédiatement la peau, ont de grands avantages, mais ils exigent que l'on en change ſouvent, & que l'on faſſe un grand uſage des bains.

Revenons aux *vêtemens* de peau ; ceux-ci, qui ſont toujours étroits, ſerrés & collans, retiennent la tranſpiration cutanée ; ils exigent que des tiſſus ſoient placés ſur la peau, pour recevoir & s'imprégner de l'humidité ; ils n'agiſſent que comme ſubſtances peu conductrices ; lorſqu'ils ſont couverts de poils, ils ſont bien plus mauvais conducteurs encore ; le poil peut être placé au dedans ou au dehors. Au dedans, le poil ſe feutre, s'imprègne des miaſmes de la tranſpiration, & peut devenir très-malſain ; le poil, au dehors, préſente deux avantages : le premier, d'augmenter la non-conductibilité du calorique ; le ſecond, de pouvoir être expoſé à la pluie & à l'humidité ; l'eau qui tombe deſſus, gliſſe le long des poils, & mouille rarement la peau ; lorſque la peau eſt raſe de poil à l'extérieur, ſoit que celui-ci ait été placé en dedans, ſoit que le poil en ait été enlevé, la peau, expoſée à l'humidité, ſe mouille, & ſi elle eſt ſéchée ſans précaution, peut ſe retirer & ſe criſper, & les *vêtemens* être déformés. Tous inconvéniens balancés, il eſt préférable de placer, dans les *vêtemens* de peau, le poil en dehors, & c'eſt effectivement ce que les habitans des régions froides & glacées exécutent.

Il réſulte de tout ceci, qu'il doit y avoir des *vêtemens* pour les temps chauds, & des *vêtemens* pour les temps froids ; que ces *vêtemens* doivent différer par la forme & par la nature de la ſubſtance employée ; enfin, que de toutes les couleurs, la blanche, ou les couleurs foibles, doivent être préférées dans toutes les ſaiſons.

VI. Petit poids en uſage en Chine.

Le *vi* = 1000 *chin*. Il faut 10 millions de *vi* pour faire un tayle, lequel = 0,07468 liv. ; donc le *vi* = 0,0000007468 liv. = 0,0000007376 fr.

VIABILITÉ ; *de* vita, *vie* ; viabilitas ; ſ. f. Diſpoſition, état où l'on eſpère que l'on vivra.

Cette expreſſion eſt principalement employée pour les enfans qui viennent de naître. La queſtion de la *viabilité* eſt eſſentielle dans les relations ſociales, pour régler l'ordre de ſucceſſion. Parmi les moyens de juger de la *viabilité* de l'enfant nouveau-né, la reſpiration manifeſtée par des cris ou par un ſon quelconque, que rend l'enfant auſſitôt que ſa bouche a été miſe en contact avec l'air, & qu'il n'a pas été tellement gêné, que ce fluide ne puiſſe pénétrer, le fait ſeul de cette fonction, plus que tous les autres moyens employés, & particulièrement les mois de geſtation par leſquels on croit pouvoir établir la *viabilité*, puiſqu'on voit des enfans nés bien avant le terme ordinaire, & auxquels on donne tous les ſoins, conſerver la vie, & des fœtus à terme, naître mort-nés, ou périr en naiſſant.

VIABLE ; même origine que *viabilité* ; adj. Qui eſt ſuſceptible de vivre.

VIAGER ; du vieux terme *viage* ; ad vitæ tempus ; *lebens-zeil* ; adj. Qui dure pendant la vie.

Il exiſte pluſieurs choſes *viagères*, pluſieurs engagemens *viagers*, qui doivent durer tout le temps de la vie des individus qui les ont contractés ; parmi les engagemens *viagers*, nous parlerons ici des penſions & des rentes.

VIAGÈRE (Penſion). Penſion accordée pendant la durée de la vie de la perſonne qui doit en jouir.

Quelles que ſoient les cauſes qui faſſent accorder les penſions, elles repréſentent un capital, lequel eſt d'autant plus conſidérable, pour la même penſion, que la perſonne à laquelle la penſion a été accordée, a la probabilité de vivre plus longtemps. Pour déterminer la valeur de ce capital, *voyez* Viagère (Rente).

Viagère (Rente). Rente payée pendant la vie de celui ſur lequel elle a été inſtituée, moyennant un capital déterminé.

Continuer une *rente viagère* ſur la tête d'un homme d'un âge donné, c'eſt ſtipuler avec lui qu'on reçoit ſon argent, ſous la condition qu'on lui en paiera l'intérêt uſuel, avec un ſurcroît d'intérêt, à imputer ſur le capital, & qui ſoit tel, qu'à ſa mort, il ſoit entièrement rembourſé, intérêt & capital.

Ainſi, le problème ſe réduit : 1°. à déterminer quel nombre probable d'années doit vivre une perſonne, dont l'âge eſt connu ; 2°. déterminer, combien il faut payer à un homme, par portions égales, & annuellement, pour qu'au bout d'un certain nombre d'années, le capital placé à un intérêt ſtipulé, ſoit entièrement rembourſé.

En ſuppoſant qu'on doive payer cette rente déterminée, pendant un nombre n d'années, il faut qu'elle ſoit telle, que, ce dont elle excède l'intérêt ordinaire d'un emprunt rembourſable,

étant, à chaque fois, imputé sur le capital, il soit épuisé à la *neuvième* année; il est aisé de sentir que, sans cela, l'autre seroit lésé. Or, ce problème est résolu dans tous les livres d'algèbre. Nous allons présenter ici la solution que M. Lacroix en donne, dans ses *Elémens d'algèbre*.

Désignant chaque paiement par a, le premier paiement qui a lieu $n-1$ années avant l'expiration du dernier terme, rapporté à cette époque, vaut nécessairement $a(1+r)^{n-1}$: r étant l'intérêt annuel légal de l'argent: le second, rapporté à la même époque, ne vaut que $a(1+r)^{n-2}$; le troisième $a(1+r)^{n-3}$, & ainsi des autres, jusqu'au dernier, qui n'a que la valeur a. Mais, d'un autre côté, la somme prêtée, étant représentée par A, vaudra, entre les mains de l'emprunteur, après n années, un capital $A(1+r)^n$, qui devra être égal à toutes les avances réunies, que le prêteur a reçues de lui; on aura donc :

$$A(1+r)^n = a(1+r)^{n-1} + a(1+r)^{n-2}$$
$$+ a(1+r)^{n-3}, + \ldots\ldots\ldots\ldots + a,$$

ou en prenant la somme de la progression que forme le second membre,

$$A(1+r)^n = a\frac{[(1+r)^n - 1]}{r},$$

équation dans laquelle on peut prendre, alternativement, pour inconnue, la quantité A, que j'appellerai le prix de la rente, ou l'annuité a, parce que c'est la somme qu'elle représente, la quantité r, qui est le taux de l'interêt, & enfin, la quantité n, qui exprime la durée de l'annuité. Pour trouver cette dernière, il faut nécessairement recourir aux logarithmes; on dégage d'abord $(1+r)^n$, ce qui donne :

$$(1+r)^n = \frac{a}{a - Ar},$$

en prenant le logarithme, il vient :

$$n\,L(1+r) = La - L(a - Ar);$$

d'où, $n = \dfrac{La - L(a - Ar)}{a(1+r)}$.

Pour montrer l'usage des formules ci-dessus, appliquons-les à la question suivante :

Trouver quelle somme il faut donner, annuellement, pour éteindre, en 12 ans, une dette de 100 francs, avec ses intérêts pendant ce temps, l'intérêt annuel étant à 5 p. $\frac{0}{0}$.

Dans cet exemple, on connoît les quantités $A=100$, $n=12$, $r=\frac{1}{20}$, & on demande l'annuité a; l'équation $A(1+r)^n = a\frac{[(1+r)n-]}{r}$, étant résolue par rapport à la lettre a, donne $a = \dfrac{Ar(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$. Il faut mettre, dans cette expression, la valeur des lettres A, r, n, &, pour plus de facilité, calculer, d'abord, au moyen des logarithmes, la quantité $(1+r)^n$, qui revient à $\left(\frac{21}{20}\right)^{12}$ & on trouvera $\left(\frac{21}{20}\right)^{12} = 1{,}79589$. Au moyen de cette valeur, il viendra :

$$a = \frac{100 \times \frac{1}{20} \times 1{,}79586}{1{,}79586 - 1} = \frac{5 \times 1{,}79586}{0{,}79586},$$ & en

évaluant la dernière expression, soit immédiatement, soit par les logarithmes, on trouvera $a = 11{,}2826$. Il faudra donc une annuité, ou payer une rente viagère de 11,28, pour éteindre un capital de 100 francs en 12 ans, probabilité de la vie d'une personne de 60 ans, le taux annuel de l'intérêt étant à 5 p. $\frac{0}{0}$.

On peut encore trouver cette valeur par un autre raisonnement. Supposons qu'il s'agisse de constituer une rente annuelle de 100 livres sur un sujet de 68 ans, dont la probabilité de la durée de la vie soit de 10 ans; c'est comme si l'on achetoit, au moyen d'un capital quelconque, une somme de 100 livres, payable à l'expiration d'une année, au moyen d'une autre; la même somme payable au bout de la seconde, & ainsi de suite jusqu'à la dixième. Il sera donc uniquement question de savoir ce que vaut, en ce moment, une somme de 100 livres payable dans un an, une semblable, payable dans deux années, dans trois années, &c., jusqu'à 10 années. La somme de toutes ces valeurs sera le capital à donner, pour s'assurer cette *pension viagère* de 100 francs pendant 10 années, en supposant toutefois, que chaque année l'intérêt s'accroît au capital, & fournit lui-même un intérêt. Ainsi, on devra payer, pour le fonds de la première année, 95,223809 livres; pour celui de la seconde, 90,70294; pour celui de la troisième, 86,38395; pour celui de la quatrième, 82,27023, & ainsi de suite jusqu'à celui de la dixième année, qui sera 61,39130. Toutes ces sommes réunies, forment celle de 772,17332 livres pour le fonds total de la rente à payer pendant 10 ans; & pour la rente d'un capital de 100 francs, pendant le même temps, 12,9 ou 13 environ. Mais si l'intérêt n'accroissoit pas chaque année au capital, il est aisé de voir que ce fonds devroit être plus considérable.

On est assez dans l'habitude, en plaçant de l'argent en *rente viagère*, d'exiger & de donner un intérêt de 10 pour cent; cet intérêt ne doit réellement être payé qu'aux individus âgés de 56 ans, qui ont une probabilité de durée de 13 années environ : avant 56 ans, le taux doit être moindre; après 56 ans, le taux doit être plus.

D'après M. de Parcieux, la *rente viagère* doit être :

Age.	Durée de la vie.	Rente pour cent.
A 20 ans.	33 ans	$6\frac{1}{5}$
25	30	$6\frac{1}{2}$
30	28	$6\frac{4}{5}$
40	22	$7\frac{2}{3}$
50	16,6	$8\frac{4}{5}$
56	13	10
60	11	$11\frac{1}{10}$
70	6	$16\frac{2}{5}$
80	3,6	$27\frac{2}{5}$
85	3	$39\frac{1}{10}$

C'eſt encore une erreur très-grande, que de penſer, qu'à cauſe du grand nombre de perſonnes qui placent des fonds dans des emprunts viagers, faits par le Gouvernement, il eſt aſſez promptement libéré d'une partie de la rente, par la mort d'une partie des rentiers. La lenteur des accroiſſemens des rentes en tontine montre aſſez la fauſſeté de cette idée. D'ailleurs, cette multitude de perſonnes, eſt préciſément la cauſe pour laquelle, l'extinction des rentiers ſe fait plus conformément à la loi de la mortalité. Un heureux haſard peut libérer, au bout de quelques années, le débiteur d'une *rente viagère*, qui vient d'être conſtituée ſur la tête d'un homme de 30 ans; mais, ſi cette rente eſt répartie ſur trois cents têtes différentes, d'environ cet âge, il eſt bien certain qu'il ne ſera pas libéré avant 65 ans environ, & qu'après 32 ou 33 ans, il y aura encore la moitié des rentiers vivans.

Donnons une idée de la manière dont ſe doit conſtituer une *rente viagère* ſur deux têtes, c'eſt-à-dire, payable juſqu'à l'extinction de la dernière.

Le premier pas à faire eſt de réſoudre le problème ſuivant : *Etant donné deux têtes de différens âges, & de chacune deſquelles on connoît la vie moyenne; déterminer le nombre moyen d'années après leſquelles elles ſeront éteintes toutes deux :* car alors le problème ſe reduira au précédent, c'eſt-à-dire, à fixer la *rente viagère* d'une tête qui auroit à vivre ce nombre d'années.

Pour y parvenir, & pour en donner en même temps un exemple ſenſible, ſuppoſons deux hommes, l'un de 30 ans, l'autre de 50. Le ſort du premier pour vivre, eſt, ſelon Halley, exprimé par 531; car tel eſt, ſelon ſes tables, le nombre d'hommes exiſtans à 30 ans, ſur mille naiſſances : elle eſt beaucoup plus forte dans d'autres tables. Le ſort du ſecond eſt de 346; & en multipliant ces deux nombres, le produit 183726, exprimera toutes les combinaiſons poſſibles des vies de l'une de ces deux claſſes avec l'autre.

Si l'on prend enſuite un nombre d'années, 10, par exemple, avec lequel on veuille ſavoir combien il y a à parier que les deux ſujets propoſés ſoient morts.

Faiſons, avec Halley, le rectangle A B C D, *fig.* 1266, dont le côté A B repréſente le nombre d'hommes ſubſiſtans de la première claſſe, ou la moins âgée; & le côté A D ou B C, celui des hommes ſubſiſtans de la ſeconde claſſe. Que A E repréſente le nombre d'hommes de la première claſſe, morts pendant l'intervalle donné, & C H ou G D, le nombre de la ſeconde claſſe, morts pendant le même temps. Soient tirés les parallèles E F, H G reſpectivement aux côtés A D, A B, on aura les quatre rectangles E H, I D, A I, C I, dont le premier repréſentera le nombre des couples vivans des deux claſſes après 10 ans. Le ſecond, I D, repréſentera celui des couples des deux claſſes, morts pendant 10 ans. A I, repréſentera le nombre des couples des deux âges dont les plus jeunes ſont morts; & enfin C I, celui des couples des deux âges, dont les plus âgés ſont morts. Ainſi le rapport de D I à I B ſera celui des couples morts des deux claſſes au bout de 10 ans, aux couples vivans au commencement de cette période. Il exprimera donc la probabilité, qu'un couple quelconque, ou celui des deux perſonnes déſignées ſoit mort. On aura la valeur de D I, en multipliant le nombre des morts d'une claſſe par celui des morts de l'autre en 10 ans; ce qui ſe trouve par la même table être le produit de 86 par 104, ou 8944; car dans cette table on trouve 86 morts en 10 ans de la plus jeune claſſe, & 104 de la ſeconde : on aura donc le rapport de 8944 à 1867,6, pour la probabilité que les deux ſujets déſignés ſoient morts au bout de 10 ans; mais pour la ſolution du problême, nous aurions beſoin d'une probabilité égale à $\frac{1}{2}$. On la pourroit trouver d'une maniere directe; mais comme cette manière eſt aſſez compliquée, on y ſuppléera par une ſorte de tâtonnement fort ſimple & plus courte que le calcul direct, car on peut reitérer le calcul pour 20 ans, pour 30 ans, pour 40 ans, &c. Et ſi, par exemple, 40 ans donnent un rapport plus grand que $\frac{1}{2}$, on pourra prendre 30; & ſi 30 donnent un rapport moindre que $\frac{1}{2}$, on pourra prendre un nombre moyen entre 30 & 40. On trouve, par ce procédé, que pour 20 ans, la probabilité de la mort des deux ſujets propoſés eſt celle de 37740 à 186726; pour 30 ans, celle de 87746 au même nombre, & enfin on trouvera que la période de temps cherchée eſt entre 30 & 31 ans; la *rente viagère* à faire ſera donc la même que ſur une tête qui auroit 30 ans & demi à vivre.

Si l'on vouloit trouver la rente à fixer ſur trois têtes, d'âges donnés, il faudroit d'abord ſuppoſer, en vertu de la ſolution précédente, les deux premières réduites à une ſeule; enſuite, combinant avec elle la troiſième tête, le problême ſeroit réduit au précédent. Il en ſeroit de même, s'il étoit queſtion de quatre têtes ou plus.

Tous les Etats de l'Europe ont été obligés d'emprunter, & pour obtenir facilement de l'argent, ils ont fait des emprunts à rente perpétuelle, & à *rente viagère* pour les différens âges; mais n'ayant aucunes données certaines sur le rapport de l'intérêt à viager, pour les différens âges, ils ont déterminé un intérêt constant de 10 pour cent, ce qui étoit beaucoup trop considérable pour le plus grand nombre, & pas assez pour d'autres. Dans cet état de choses, quelques personnes, placées à la tête de ces emprunts, crurent devoir s'occuper de cette question. Le problème des *rentes viagères* fut d'abord traité par Van-Hudden, bourguemestre d'Amsterdam, puis par Jean Witt, l'un des premiers promoteurs de Descartes; ensuite par le chevalier Petty, qui s'occupa beaucoup de calculs politiques, mais qui n'étoit pas assez géomètre pour traiter celui-ci fructueusement.

Halley s'occupa aussi de ce problème, mais pour le discuter avec avantage. Il se procura d'abord les registres de la mortalité, à Londres, puis ceux de Breslaw, & il forma, avec ceux-ci, des tables de mortalité qui ont servi, pendant long-temps, à la détermination de la valeur de la *rente viagère*, pour des sujets de différens âges. Moitte traita également cette question avec beaucoup de succès, & parvint à des formules analytiques fort simples & fort élégantes, à l'aide desquelles il détermina le prix d'une *rente viagère*, soit sur une tête, soit sur deux têtes, soit sur plusieurs têtes, conjointes ou séparées, c'est-à-dire, devant cesser, ou à la mort de l'un ou à celle de deux ou trois personnes. Il résolut aussi divers problèmes curieux sur les reversions, les survivances, & diverses conventions qui dépendent de la vie de diverses personnes.

Dupre de Saint-Maur, donne des tables de mortalité de la ville de Paris; Sewart, de la ville de Londres. Kerseboom, en Hollande, & de Parcieux à Paris, s'occupèrent principalement des tables de mortalité des rentiers, qui forment une classe particulière. Plusieurs auteurs se sont occupés de cet objet & ont publié un grand nombre d'ouvrages.

En 1787, Duvillard publia un ouvrage précieux, sous le titre de *Recherches sur les rentes, les emprunts & les remboursemens*. Cet ouvrage, accessible à tout le monde, mérite d'être médité par les financiers, les banquiers, les commerçans, & particulièrement par les prêteurs & les emprunteurs. Plusieurs questions qui ont une apparence paradoxale, sont démontrées mathématiquement; on y traite des annuités, tant fixes que *viagères*, & une multitude d'autres objets tenant à l'économie, soit publique, soit privée.

VIBRATION; *de* vibrare, *lancer, darder;* agere, *agir;* vibratio; *vibration*; s. f. Mouvement alternatif d'allée & de venue.

Il n'y a que les corps élastiques qui soient susceptibles de *vibration*, par la facilité qu'ils ont de se dilater, de se comprimer, ce qui provient de la distance qui éxiste entre leurs molécules. Sitôt que les corps élastiques sont mis en mouvement, ils vont & viennent alternativement, & ne reprennent leur état de repos, qu'après un nombre de *vibrations* plus ou moins grand. Il est de la nature de ces *vibrations*, soit qu'elles soient grandes, soit qu'elles soient petites, d'être achevées toutes dans des temps égaux; & elles seroient en effet parfaitement isochrones, si le ressort étoit parfait, & qu'il n'y eût ni frottement, ni résistance de milieu.

On se sert donc du mot *vibration*, pour exprimer, en général, tout mouvement d'un corps qui va, alternativement, en sens contraire. Ainsi, une corde tendue, frappée par un archet, fait des *vibrations*; le ressort spiral des montres, fait des *vibrations*; le pendule qui oscille, fait des *vibrations*; tout ce qui a un mouvement de balancement continuel & alternatif, de tension & de relâchement, dans les animaux vivans, est *vibrant*. Les ailes des papillons qui se meuvent avec une grande vitesse, sont en *vibration*. On a remarqué que, le mouvement des ailes du papillon du ver-à-soie, dans l'accouplement, faisoit 130 *vibrations* dans une seconde; il en est d'autres dont la vitesse est bien plus grande encore; &c. En général, un corps est en *vibration*, lorsqu'il est éloigné, par quelqu'agent, d'un point où il est retenu en repos par quelqu'autre agent; car, quand le corps est éloigné de son point de repos, l'action du premier agent tend à l'y faire revenir; & quand il est arrivé à ce point de repos, la vitesse qu'il a acquise, le fait passer au-delà, jusqu'à ce que l'action retirée du premier agent, lui ait fait perdre toute sa vitesse; après quoi il revient à son point de repos, repasse au-delà de ce même point, en vertu de la vitesse qu'il a acquise, pour y revenir ensuite, & continuer jusqu'à ce que le frottement, ou la résistance du milieu, ait détruit toute sa vitesse: car, sans ces frottemens, ou ces résistances, ces *vibrations*, ou ces allées & venues alternatives, dureroient indéfiniment.

C'est de leur élasticité, que proviennent les *vibrations* des cordes tendues, ou d'un ressort.

VIBRATION, est encore employé en *physique*, pour exprimer différens autres mouvemens réguliers ou alternatifs. On suppose que les sensations se font par le moyen du mouvement de *vibration* des nerfs, qui part des objets extérieurs, & se continue jusqu'au cerveau. Newton, *question* 23, de son *Traité d'optique*, dit: « La vision n'est-elle pas principalement produite par la *vibration* de ce milieu, excitée dans le fond de l'œil par les rayons de lumière, & propagée par les fibrilles solides, diaphanes, & uniformes des nerfs optiques, jus-

qu'au lieu des ſenſations ? L'ouïe, n'eſt-elle pas auſſi produite, par les *vibrations* de ce milieu, ou de quelques autres, excitées dans les nerfs acouſtiques par les trémouſſemens de l'air, & propagées par des fibrilles ſolides, diaphanes, & uniformes de ces nerfs, juſqu'au lieu des ſenſations ? & ainſi des autres ſens. » *Voyez* SENSATION, VISION.

Newton ſuppoſe encore, *queſtion* 13, que les différens rayons de lumière font des *vibrations* de différentes viteſſes, qui excitent les ſenſations des différentes couleurs, à peu près de la même manière que les *vibrations* de l'air, excitent les ſenſations des différens ſons, à proportion de leur viteſſe ; &, *queſtion* 14 : l'harmonie & la diſcordance des couleurs, ne pourroient-elles pas venir des proportions de *vibrations*, propagées dans le cerveau par les fibres des nerfs optiques, comme l'harmonie & la diſſonance des ſons, viennent des proportions des *vibrations* de l'air ? car, il y a certaines couleurs qui, regardées enſemble, aſſortiſſent fort bien, comme celles de l'or & de l'indigo ; & d'autres, qui n'aſſortiſſent nullement enſemble. *Voyez* COULEUR, SON, VIBRATION DE LA LUMIÈRE.

Suivant le même auteur, la chaleur n'eſt qu'un accident de lumière, occaſionné par les rayons, qui excitent un mouvement de *vibration* dans un milieu ſubtil & éthéré, dont tous les corps ſont pénétrés. La chaleur d'un lieu chaud, dit Newton, *queſtion* 18, n'eſt-elle pas communiquée à travers le vide, par les *vibrations* d'un milieu beaucoup plus ſubtil que l'air, lequel milieu reſte dans le vide, après qu'on en a pompé l'air ? & ce milieu n'eſt-il pas le même que celui qui rompt & réfléchit la lumière, & par les *vibrations* duquel la lumière échauffe les corps, & eſt miſe dans des accès de facile réflexion & de facile tranſmiſſion ? & les *vibrations* de ce milieu, ne contribuent-elles pas à la véhémence & à la durée de leur chaleur ? & les corps chauds, ne communiquent-ils pas leur chaleur aux corps froids contigus, par les *vibrations* de ce milieu, propagées des corps chauds dans les corps froids ? & ce milieu, n'eſt-il pas exceſſivement plus rare & plus ſubtil que l'air, & exceſſivement plus élaſtique & plus actif ? Ne pénètre-t-il pas, promptement, tous les corps ? & par ſa force élaſtique, n'eſt-il pas répandu dans tous les cieux ? *Voyez* CHALEUR, VIBRATION DE LA CHALEUR.

On peut diviſer les *vibrations* en deux grandes claſſes : viſibles & non viſibles. Les *vibrations viſibles*, ſont celles des pendules, du mouvement des corps élaſtiques, des ondulations de l'eau : les *vibrations inviſibles*, peuvent être perceptibles par le ſens de l'ouïe ; ce ſont celles qui produiſent le ſon ; ou perceptibles par le tact ; ce ſont celles qui produiſent la chaleur & la lumière. Nous allons entrer dans quelques détails ſur chacune de ces *vibrations* en particulier ; mais, principalement, ſur toutes les *vibrations* qui produiſent le ſon : car, celles auxquelles on attribue la formation de la chaleur & de la lumière, ſont purement hypothétiques.

Comme nous ſommes obligés de ſuivre l'ordre alphabétique dans les détails que nous allons donner de chaque eſpèce de *vibration*, on pourra en former un corps de doctrine, en ſuivant l'ordre ci-joint.

VIBRATION DES CORPS SONORES.
——— DES CORDES.
——— DES MEMBRANES.
——— DES VERGES.
——— DES CLOCHES.
——— DES LIQUIDES.
——— DE L'AIR.
——— DU GAZ.
——— DIRECTE.
——— DES PLAQUES.
VIBRATIONS (Communication des).
——— (Propagation des).
——— (Coexiſtence des).
——— (Superpoſition des).

VIBRATIONS (Coexiſtence des). *Vibrations* de pluſieurs ſortes, produites en même temps par le même corps ſonore.

Pluſieurs, ou toutes les manières de *vibration*, peuvent coexiſter dans le même corps ſonore ; on entend alors, en écoutant avec aſſez d'attention, les ſons qui conviennent à toutes les eſpèces de *vibrations*. Dans le mouvement tranſverſal, le plus ſimple d'une *corde tendue*, cette *coexiſtence* de pluſieurs ſons eſt très-connue. Avec la *vibration* qui provient de la longueur de la corde, il exiſte encore la *vibration* de la moitié, du tiers, du quart, du cinquième, &c. ; enfin, de toutes les parties aliquotes de la corde, & ces *vibrations* ont des viteſſes 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c., de fois plus grandes que celles de la corde. On peut s'aſſurer de cette *coexiſtence de vibration*, en plaçant près de la corde principale, des cordes ſemblables & tendues par les mêmes poids, mais dont les longueurs ſeroient $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}$, &c., de la corde principale, & l'on voit ces cordes vibrer naturellement dès que l'on a fait vibrer la première. Une oreille excercée, diſtingue facilement les ſons produits par les *vibrations* triples & quintuples de celles de la corde principale, ce qui produit la quinte, & l'octave de la tierce du ton principal ; il diſtingue difficilement les *vibrations* doubles, quadruples & ſextuples, parce que les deux premieres *vibrations* ſont l'octave & la double octave du ſon principal, leſquelles ſe confondent avec ce ſon, & la troiſième, l'octave de la quinte entendue, & qui ſe confond avec elle : il faut avoir une oreille très-fine pour entendre la *vibration* ſeptuple. Tartini dit cependant l'avoir entendue.

Comme ces *vibrations coexiſtantes* ne peuvent avoir lieu, qu'autant que la corde, en vibrant, ſe

divise en autant de parties qu'il y a de *vibrations*, multiples de la *vibration* de la corde entière, & qu'en se divisant ainsi, elle doit produire une courbe particulière, Taylor, Daniel Bernouilli, Giordano Riccati, ont cherché à déterminer l'équation de cette courbe. Ainsi, pour la première espèce de *vibration* d'une corde, l'équation est $y = A. \sin. \frac{\varpi x}{L}$; pour la deuxième, $y = B. \sin. \frac{2 \varpi x}{L}$; pour la troisième, $y = C. \sin. \frac{3 \varpi x}{L}$, &c. L'expression générale, pour toutes ces combinaisons de courbes, sera :

$$y = A. \sin. \frac{\varpi x}{L} + B. \sin. \frac{2 \varpi x}{L} + C. \sin. \frac{3 \varpi x}{L} + \&c.,$$

& quand on exprime, par cette équation, la courbe initiale, dans le moment où une *vibration* de la corde entière est achevée, y sera $= - A. \sin. \frac{\varpi x}{L} + B. \sin. \frac{2 \varpi x}{L} - C. \sin. \frac{3 \varpi x}{L} + D. \sin. \frac{4 \varpi x}{L}$, &c., & cette courbe est la même que la primitive dans une position renversée : x exprime ici une abscisse quelconque ; y son ordonnée ; L la longueur de la corde ; ϖ la demi-périphérie du cercle, dont le rayon = 1 ; les coefficiens A, B, C, D, qu'on peut prendre positifs ou négatifs, expriment les plus grandes excursions dans le milieu des ventres, pour chaque manière de *vibrations*. Si, d'après Euler & autres, une corde vibrante est encore susceptible d'autres figures, qui ne sont pas comprises dans cette équation, cela n'empêche pas la combinaison de plusieurs espèces de *vibrations*. Monge a fait exécuter la surface courbe, déduite de l'équation de la *vibration* des cordes. Cette surface fait voir, d'une manière simple & claire, comment, en vibrant, les cordes se divisent naturellement & successivement dans toutes leurs parties aliquotes, & produisent aussi des *vibrations* coexistantes, d'où résultent les sons concomitans que l'on distingue.

Un Tuyau d'orgue, ou un autre instrument à vent, peut aussi faire entendre deux sons en même temps, ainsi, produire des *vibrations coexistantes*, quand la manière de souffler est intermédiaire entre celles qui servent à produire l'un & l'autre son.

Comme, ici, une espèce de *vibration longitudinale* de l'air, n'est pas empêchée par l'autre, la même chose a lieu, dans les *vibrations longitudinales* des cordes & des verges.

M. Hassenfratz, en faisant des expériences sur la *vibration* de l'air dans des tubes, est parvenu à produire, d'une manière franche & facile à distinguer, les *vibrations coexistantes*. Après avoir fait pratiquer des ouvertures à plusieurs tubes, & avoir posé, dans leur embouchure, un morceau de bois, pour ne laisser parvenir qu'un lame d'air à la languetre, il plaça, dans l'intérieur des tubes, un piston que l'on pouvoit avancer & reculer à volonté, afin de faire varier la longueur du tube dans lequel l'air vibroit. Ayant fait entrer ces embouchures dans une ouverture, faite à un réservoir d'air, dans lequel ce fluide éprouvoit une pression constante, il remarqua, qu'en tirant le piston pour agrandir la longueur intérieure du tube, on entendoit une série de sons, que cette série recommençoit, & se continuoit de la même manière. Dans quelques tubes, la série de sons recommençoit aussitôt que la précédente finissoit ; dans d'autres, il existoit un intervalle, sans qu'il y eût production de son ; dans dautres, enfin, la nouvelle série de sons produits, commençoit avant que la précédente fût terminée ; alors les deux séries se faisoient entendre à la fois, jusqu'à ce que la première fût terminée : il y avoit donc, ici, *coexistence de vibration* d'une manière très-marquée & très-facile à distinguer.

En faisant *vibrer*, transversalement, une Verge ou Bande, il se produit des *vibrations coexistantes*, comme dans les cordes ; mais, celles-ci sont d'un autre ordre, elles ne sont pas continuées dans la série naturelle des nombres, mais elles peuvent être exprimées par les carrés de certains nombres. Quand, par exemple, l'un des bouts est fixé & l'autre libre, la série de *vibrations coexistantes* qui a lieu, en regardant l'unité comme le son fondamental, est : $1, 6\frac{13}{36}, 17\frac{13}{36}, 34\frac{1}{36}, 56\frac{9}{36}$, &c. ; les *vibrations* ne pourront donc coïncider dans le même moment, qu'après chaque trente-sixième *vibration* de la verge entière ; la même chose aura lieu dans les autres cas, où l'un ou deux bouts sont fixés, libres ou appuyés, on pourra entendre des sons qui répondront aux *vibrations* des carrés 1, 2, 3, 4, &c, ou 3, 5, 7, 9, &c, ou 5, 9, 13, 17, &c. On pourra entendre plus facilement un tel mélange des sons, quand on frappe une verge suspendue, au milieu, à un fil ; la *vibration* la plus simple, dans ce cas, pourra être mêlée d'autres, dans lesquelles il y a un nœud au milieu, & on entendra en même temps des sons qui répondent aux carrés de 5, 9, 13, 17, &c.

Faisant produire des sons à une *verge courbée* en forme de *fourche*, on observe également des *vibrations coexistantes*. Ces *vibrations*, sans être les mêmes que celles qui ont lieu dans une verge fixée par un bout, ont beaucoup de rapport avec elles. En regardant le son fondamental comme l'unité, les *vibrations coexistantes*, qui produiront des sons, que l'on entendra en même temps que le son fondamental, seront $1, 6\frac{9}{36}, 11\frac{4}{36}, 17\frac{13}{36}, 25, 34\frac{1}{36}$, &c. Conséquemment, ces *vibrations* ne pourront revenir ensemble qu'après la trente sixième *vibration* des deux branches de la fourche ; néanmoins, le son d'un *diapason*, dont la forme est celle d'une fourche, pourra être agréable, parce que la *coexistence* d'autres sons est presqu'imperceptible,

à cauſe de leur grande diſtance du ſon fondamental.

De même qu'une bande & une fourche, un *anneau* aura également pluſieurs *vibrations coexiſtantes*. Ainſi, lorſque l'anneau eſt ſuſpendu à un fil, & frappé, les ſons produits ſeront conformes aux carrés des *vibrations* de 3, 5, 7, 9, &c. En touchant les nœuds, on empêchera chaque mélange de ſon produit.

Si l'on fait *vibrer* une plaque d'une forme quelconque, il ſe produit auſſi, dans celle-ci, pluſieurs *vibrations coexiſtantes*, qui font entendre tous les ſons qui conviennent à ces mouvemens. En touchant & en frappant une plaque en divers endroits, on entend ſouvent plus d'un ſon en même temps; la même choſe arrive auſſi quelquefois, quand on ſe ſert d'un archet de violon, & dans ce cas, on ne peut pas produire une figure diſtincte (*voyez* VIBRATION DES PLAQUES), parce que la figure qui appartient à une eſpèce de mouvement, eſt détruite par l'autre: il faut donc toucher, en même temps encore, un ou pluſieurs endroits où il y a des nœuds, pour l'une de ces manières de *vibrer*, & pas pour l'autre. On pourra apercevoir, plus facilement, un pareil mélange de *vibrations coexiſtantes*, en tenant une plaque ronde au milieu, & en la frappant, ou en appliquant l'archet, ſans fixer, d'aucune manière, les lignes nodales; on entendra alors pluſieurs ſons, & on n'aura jamais une figure diſtincte ſans avoir empêché les autres mouvemens.

Deux cauſes contribuent à produire des *vibrations coexiſtantes* dans les cloches. La première, la figure de la cloche, dont les branches, perpendiculaires à l'axe, produiſent des cercles de différens diamètres; la ſeconde, le nombre de parties entre leſquelles chaque cercle ſe diviſe pour *vibrer*. Les cercles ſe partagent en 4, 6, 8, &c. parties: on doit donc entendre, outre le ſon fondamental, une foible concomitance de ſon, produit par les *vibrations coexiſtantes*, leſquelles, le ſon fondamental étant produit par une *vibration* égale au carré de 2, les *vibrations coexiſtantes* correſpondent aux carrés de 3, 4, 5, 8, &c.

On voit, d'après cet expoſé, qu'il exiſte pluſieurs lois de *vibrations coexiſtantes*. Celle que l'on obſerve dans les cordes, & qui ſe trouve compriſe dans la férie naturelle de nombres, eſt la plus ſimple. Chaque eſpèce de corps *vibrant*, préſente une loi différente de *vibrations coexiſtantes*: il ſuit, de là, que les muſiciens, comme Rameau, qui ont prétendu devoir déduire l'harmonie, des *vibrations coexiſtantes* qui ont lieu dans les corps *vibrans*, ne l'ont déduite que des ſons concomitans que rendent les cordes tendues.

Juſqu'ici nous n'avons remarqué de *vibrations coexiſtantes*, dans les différens corps ſonores, que celles qui ont une plus grande viteſſe que la *vibration principale*, c'eſt-à-dire, des *vibrations* qui produiſent des ſons plus aigus que le ſon fondamental. Cependant, Sorgens, Romieux, Tartini, & pluſieurs autres, ont cru entendre un ſon plus grave, en produiſant deux ſons plus aigus; & Tartini, en particulier, regardant ce ſon comme le produit d'une *vibration coexiſtante*, a cru pouvoir établir le fondement de ſon ſyſtème muſical, ſur cette *vibration* particulière, qu'il a regardée comme nouvelle. Nous devons le dire, ce que Tartini, & pluſieurs autres, ont pris pour une *vibration coexiſtante*, n'eſt autre qu'un *battement*, qui a lieu, lorſque les *vibrations* qui produiſent les deux ſons ſe rencontrent, renforcent ces ſons, & produiſent un battement: c'eſt ce *battement*, que Sauveur a propoſé comme un moyen pour déterminer le nombre abſolu de *vibrations*, en comparant l'intervalle des ſons de deux tuyaux d'orgue, avec l'intervalle du temps qui s'écoule entre ces deux *battemens*. Sarti a fait des expériences ſemblables, en préſence de l'Académie impériale de Saint-Péterſbourg, en 1796.

En exprimant les eſpaces de temps dans leſquels ſe font les *vibrations*, par des points, ainſi que l'a fait Chladni, ſi l'on produit deux ſons qui font une quinte, par exemple, *ut* 2, & *ſol* 2, on aura les coïncidences ſuivantes, qui donneront une réſonnance du ſon égal à l'unité *ut*:

Sol 2 . . . .

Ut 2 . . . .

Ut 1 . . . .

Si l'on produit la tierce moyenne *Ut* 3, *mi* 3, on aura de même la réſonnance du ſon *ut* 1, égale à l'unité. . . . .



La tierce mineure *mi* 3, & *ſol* 3, donnera le même réſultat, comme auſſi la ſixte majeure *ſol* 2, & *mi* 3, &c.

Pour que ce ſon grave ſoit plus perceptible, il faut que les *vibrations* des deux ſons commencent en même temps, ou dans les intervalles où ils ſe rapportent; il faut que les ſons réellement produits ſoient aſſez prolongés, & à peu près de la

la même force ; il faut aussi que les rapports des sons soient très-exacts, ou très-peu différens de l'exactitude.

Tartini a prétendu que ce troisième son étoit plus aigu d'une octave, ce qui peut provenir, 1°. de la difficulté que l'on éprouve à distinguer deux octaves, & à ne pas les confondre ; 2°. de ce qu'il regardoit ce son comme le produit d'une *vibration coexistante* ; 3°. de ce qu'il desiroit s'en servir comme de base à son système, en le regardant comme combiné à la *coexistence* de la série des sons 1, 2, 3, 4, 5, &c., dans chaque son fondamental, comme la base de l'harmonie. *Voyez* Tartini.

Vibration communiquée. *Vibration* résultant de l'attouchement d'un corps *vibrant*, en repos ou en *vibration*, avec un autre corps en *vibration*.

Pour qu'un son puisse être entendu, il faut qu'il existe entre le corps sonore & l'oreille, une matière, ou une suite de matière, qui, recevant par communication la *vibration* du corps sonore, la transmet à l'oreille, à l'organe de l'ouïe. Le système de corps, par lequel le son est propagé, doit être regardé comme étant d'une forme & d'une grandeur indéterminée, pour être susceptible de *vibration* dans tous les sens & dans tous les espaces possibles. Quoique tous les corps *vibrans* soient propres à recevoir & à communiquer les *vibrations*, l'air atmosphérique est, habituellement, la matière par laquelle les impressions de *vibration* arrivent à notre oreille. *Voyez* Propagation du son, Vibrations (Propagation des).

Vibration de l'air. Mouvement de va-&-vient, plus ou moins rapide, produit dans l'air.

On distingue deux sortes de *vibrations* de l'air : 1°. celle que ce fluide acquiert lorsqu'il est en communication avec un corps *vibrant*. Ici, l'air ne sert que de milieu propre à propager le son ; ses *vibrations* se font dans tous les sens, dans toutes les directions, de celle enfin par laquelle il devient lui-même corps sonore. C'est de cette seconde manière seule dont nous allons nous occuper ; nous traiterons de la première manière, au mot Vibration propagée. *Voyez* Propagation du son.

Peut-on dire que la *vibration de l'air*, propre à produire le son, prend son origine dans l'air même ? C'est une question que nous allons examiner un instant. Pour produire des *vibrations continues* dans l'air, qui soient capables de former un son, il faut faire usage d'un instrument, d'un tube, dans lequel des *vibrations longitudinales* puissent s'établir ; car on ne peut regarder comme *vibration* génératrice de son, celle qui résulte du coup de fouet donné dans l'air, de la chute d'une muraille, du débouché d'un étui, de l'inflammation de la poudre dans un canon, ou à l'air libre, de la détonation de la poudre fulminante, de l'explosion de l'étincelle électrique, &c. &c. *Voyez* Bruit.

Dans la voix, la *vibration de l'air* est produite par celle des ligamens tendinaux qui tapissent l'intérieur de la glotte ; dans les pratiques de polichinelle, la *vibration de l'air* est engendrée par celle d'une membrane, placée entre deux lames de bois, de fer-blanc ou autre. On fait également *vibrer* l'air, & produire un son, en déterminant un courant d'air sur un morceau de papier, une feuille d'herbe ou de roseau, tendue entre les pouces des deux mains.

On fait *vibrer l'air* dans la flûte, en dirigeant un fort courant sur un des bords de l'ouverture, & en faisant *vibrer* celui-ci. Un courant rapide d'air, passant par une ouverture ou fente étroite, fait *vibrer* le bord de la fente, qui transmet cette *vibration* à l'air, de même que l'air sortant de la bouche, lorsque les lèvres sont très-rapprochées, fait *vibrer* la membrane des lèvres, & cette *vibration*, communiquée à l'air sortant, produit le sifflement que l'on distingue dans le passage d'un courant d'air par une fente étroite : la vitesse de ces *vibrations*, & par suite le son que l'on distingue, dépend : 1°. de la rapidité du courant ; le son est plus aigu, si l'ouverture, restant la même, la rapidité augmente, parce que, avec cette rapidité, la vitesse de *vibration* des bords en est augmentée ; 2°. de la grandeur de l'ouverture, parce que la rapidité du courant restant la même, le son est plus aigu si l'ouverture est plus petite. On s'assure que le sifflement, par la compression des lèvres, est dû à la *vibration* de la surface de ces mêmes lèvres, parce que, en cessant de siffler, on perçoit encore le sentiment de cette *vibration*.

C'est à l'onglet placé à l'ouverture des flûtes, qu'est due la *vibration de l'air* dans l'intérieur de ces instrumens ; le filet d'air, lancé contre cet onglet, le fait *vibrer*, & cette *vibration* se communique à l'air du tuyau. Plus le souffle est fort, plus la *vibration* est vive, & plus le son marche à l'aigu.

Plusieurs instrumens, tels que les hautbois, les bassons, ont, dans leurs embouchures, des *anches*, lesquelles consistent en deux lames, entre lesquelles l'air, poussé avec force, ébranle le tranchant & les fait *vibrer*. Ainsi, dans ces instrumens, tels que les tuyaux d'orgues à *anches*, ainsi que tous ceux qui en ont à leurs embouchures, c'est à la *vibration* des lames qui forment les *anches*, qu'est due la *vibration de l'air*.

Enfin, dans le cor de chasse, la trompette, & dans tous les instrumens à bocal, c'est encore par le mouvement de *vibration* de la surface des lèvres, qui font ici la fonction d'une anche, que la *vibration de l'air* doit sa naissance.

Il résulte donc de ces considérations, que l'on ne peut pas regarder l'air, même dans les ins-

trumens à vent, comme le générateur de ses *vibrations*, mais seulement comme le propagateur de la *vibration* des corps qu'il touche. Cependant, si l'air ne génère pas la *vibration*, s'il existe une *vibration primitive* qui lui est communiquée, cette *vibration* se modifie dans les instrumens à vent, en raison de la longueur de ceux-ci, & de leur ouverture aux deux extrémités.

Nous allons examiner les tubes qui forment les instrumens à vent, soit orgues ou autres, comme étant ouverts par un bout & fermés par un autre; ouverts par les deux bouts, ou fermés par les deux bouts.

D'après la nature de la *vibration* de la partie qui communique cette *vibration* à l'air, à l'ouverture de l'instrument, cette *vibration* peut être telle qu'elle parcoure toute l'étendue de l'instrument A B, *fig.* 1267, fermé par un bout. Dans ce cas, cette *vibration* parcourra toute l'étendue, & arrivée au fond, qui fera fonction de nœud, cette *vibration* reviendra sur elle-même : dans ce mode, la vitesse de *vibration de l'air*, & par suite le son qu'elle produit, dépendront de la longueur de ce tube.

Si le tube est ouvert par les deux bouts, *fig.* 1267 (*a*), le mouvement le plus simple de l'air, provenant de la *vibration* de l'embouchure, est de venir des deux côtés A B, se réunir au milieu, & produire une espèce de diaphragme de nœud, dont le mouvement aura lieu en sens contraire C D. Ici, la vitesse de *vibration* dépendra de la moitié de la longueur du tube, puisque, à cause de l'espèce de diaphragme que l'air forme au milieu du tube, celui-ci fait fonction de deux tubes ouverts par un bout seulement, & dont la longueur est moitié de celle du tube entier.

En supposant le tube fermé par les deux bouts, & que, par un moyen quelconque, on pût produire, par le milieu E, *fig.* 1267 (*b*), du tube A B, un mouvement dans l'air, de manière qu'il se porte des deux côtés E A, E B, cet air se condenseroit sur les diaphragmes, & reviendroit ensuite par les mouvemens C E, D E, dans le tube C D, sur la partie dilatée, d'où il partiroit ensuite pour reprendre son premier mouvement E A, E B. Dans ce tube, la vitesse de *vibration* dépendra de la moitié de la longueur du tube.

Ainsi, dans ces trois sortes de tubes, la vitesse de la *vibration* sera, en partie simple dans le premier tube, *fig.* 1267, & en partie double dans les tubes ouverts ou fermés par les deux bouts, *fig.* 1267 (*a*) & *fig.* 1267 (*b*); c'est-à-dire, que la vitesse sera simple dans le premier tube, qu'elle sera double dans les deux autres; qu'ainsi, le son produit sera à l'octave de celui du premier si les tubes ont la même longueur.

Tant que la vitesse de *vibration* du corps qui forme l'embouchure ne sera pas plus grande que celle que peut acquérir une seule *vibration de l'air* dans le premier tube, ou une *vibration double* dans les deux autres, les sons, dans ces tubes, seront simples, relativement à leur longueur & à leur forme.

Mais si, par une augmentation dans la vitesse de l'air lancé contre l'embouchure, on augmente la vitesse de *vibration* de celle-ci, alors le tube étant beaucoup trop long pour ne faire qu'une seule *vibration* dans toute son étendue, cette plus grande vitesse de *vibration*, forcera la longueur de la colonne de l'air, renfermée dans le tube, à se diviser en deux parties. Dans le tube fermé par un bout, cette division se fera au point E, *fig.* 1267 (*c*), tiers de la longueur de ce tube : là sera un nœud. La partie B E, tiers de la longueur, fera fonction d'un tube ouvert par un bout & fermé par l'autre : il s'y établira une *vibration* simple; la partie A E, double de la première, fera fonction d'un tube fermé par les deux bouts; la *vibration* sera double. Ainsi, dans ce tube, la vitesse de *vibration* sera triple de celle qui avoit lieu dans le tube A B, *fig.* 1267.

En continuant à augmenter la force d'impulsion de l'air dans les tubes fermés par un bout, il se formera une nouvelle division, la colonne d'air se partagera en trois parties, en E, G, *fig.* 1267 (*d*), & il s'y formera trois ordres de *vibrations* distinctes : la première simple, dans la portion B E du tube : les deux autres doubles; la vitesse de *vibration* sera donc cinq fois plus grande que celle qui a lieu dans le tube A B, *fig.* 1267.

Si l'on augmentoit encore la force d'impulsion de l'air, la colonne d'air se diviseroit en 4, 5, 6 &c., parties, produisant une *vibration* simple, & 3, 4, 5, &c., *vibrations* doubles; ainsi, les vitesses de *vibration* seroient 7, 9, 11, &c., fois plus grandes que dans le tube A B, *fig.* 1267.

D'où l'on voit que, dans les tubes fermés par un bout, & ouverts par l'autre, la vitesse de *vibration de l'air* s'accroît, en augmentant la force d'impulsion, en suivant la progression arithmétique 1, 3, 5, 7, 9, &c.

Augmentant la force de l'air lancé contre le corps vibrant, placé à l'une des ouvertures, dans un tube ouvert par les deux bouts, on augmente aussi la vitesse de *vibration* de ce corps; la colonne d'air existante dans ce tube, qui étoit déjà divisée en deux parties, *fig.* 1267 (*a*), se divise en trois, *fig.* 1267 (*e*), savoir, deux parties à *vibration* simple, A G, B E, & une partie à *vibration* double, G E; ce qui produit une *vibration* double de celle du tube A B, *fig.* 1267 (*a*), & quadruple de celle du tube A B, *fig.* 1267. Si l'on augmente encore la force d'impulsion de l'air, &, par suite, la *vibration* du corps vibrant, la colonne d'air se divise en quatre parties, *fig.* 1267 (*f*); savoir, deux parties A I, B E, à *vibration* simple, & deux parties, E G, G I, à *vibration* double. La *vibration* de ce tube est donc triple de celle du tube A B, *fig.* 1267 (*a*), & sextuple de celle du tube A B, *fig.* 1267.

Il est aisé de voir que, si l'on continuoit d'aug-

menter l'impulſion de l'air lancé, &, conſéquemment, la viteſſe de *vibration* du corps vibrant de l'embouchure, la colonne d'air ſe diviſeroit en 5, 6, 7, &c., parties, contenant chacune deux parties à *vibration* ſimple, & 3, 4, 5, &c., paries à *vibration* double, & la loi de *vibration* ſera celle des nombres pairs 2, 4, 6, 8, 10, &c.

Dans toutes ces manières de *vibrations*, il ſe fait alternativement des condenſations & des dilatations de l'air, de ſorte que, chaque portion d'air s'approche & s'éloigne alternativement des nœuds de *vibration*. Ces petites condenſations & dilatations alternatives, comme auſſi les excurſions longitudinales des molécules d'air, ſont inégales dans différens endroits. Aux nœuds de *vibration*, les condenſations & les raréfactions ſont plus grandes, mais les excurſions ſont nulles; plus une partie eſt éloignée du nœud de *vibration*, plus la condenſation & la raréfaction diminuent, tandis que les excurſions des molécules s'agrandiſſent; & au milieu, entre deux nœuds, ou au bout ouvert, les excurſions ſont les plus grandes, mais les condenſations & les raréfactions ſont nulles.

On doit avoir remarqué que la viteſſe de *vibration de l'air* dans les tubes, ne ſuit pas la force d'impulſion de l'air dirigé ſur le corps vibrant; que cette viteſſe change bruſquement & par ſaut, quelle que ſoit la loi que ſuive l'impulſion de l'air; que cette viteſſe change avec les diviſions de la colonne, en parties qui dépendent des *vibrations* ſimples & des *vibrations* doubles; que la *vibration* du corps placé à l'embouchure n'exerce, ſur la *vibration de l'air*, dans le tube, qu'une action dépendante de la diviſion de la colonne d'air.

Pour s'aſſurer de cette vérité, qu'on lance par l'embouchure, dans un tube fermé par un bout, ou ouvert par les deux bouts, de l'air, dont la force d'impulſion augmente progreſſivement; quelle que ſoit la lenteur de cette augmentation progreſſive, on remarque, dans les tubes ouverts par un bout, que le ſon primitif dure un certain temps, qu'enſuite il paſſe bruſquement à l'octave de la quinte, qu'il reſte pendant un certain temps à cette octave de quinte, malgré l'augmentation progreſſive de la force d'impulſion de l'air lancé; qu'alors il paſſe bruſquement à la double octave de la tierce, qu'il reſte quelque temps à cette double octave, & qu'il paſſe enſuite bruſquement à la double octave du *ſi bémol*, c'eſt-à-dire, au ton dont la *vibration* eſt ſeptuple de la première, &c.

De même, ſi le tube eſt ouvert par les deux bouts, le ſon principal dure quelque temps, malgré l'augmentation progreſſive de la force d'impulſion de l'air, qu'il paſſe bruſquement à l'octave de ce ſon, s'y ſoutient quelque temps, paſſe bruſquement à la double octave du ſon principal, puis à la double octave de la tierce, après s'être ſoutenu quelque temps au ſon qui a précédé, & cela, ſucceſſivement, en paſſant bruſquement du ſon dont la *vibration* eſt une, à ceux dont les *vibrations* ſont 2, 3, 4, 5, 6, &c.

M. Haſſenfratz rendoit très-ſenſibles, dans ſes cours de phyſique à l'Ecole polytechnique, ces tenues & ces paſſages bruſques des ſons, pendant un mouvement uniforme de l'augmentation de l'impulſion de l'air, par une expérience bien ſimple.

Une grande caiſſe de fer-blanc A B C D, *fig.* 1268, contenoit, dans ſon intérieur, un tube recourbé E F G; à l'extrémité de ce tube étoit placé un ſifflet G H. Un robinet R ouvroit ou fermoit l'ouverture du tube. Cette première caiſſe étoit remplie d'eau juſques très-près de l'ouverture E du tube. On plaçoit, dans cette caiſſe, une ſeconde caiſſe I K L M, pleine d'air, & on l'enfonçoit, à l'aide de poids, juſqu'au fond de la première, de manière à comprimer fortement l'air qu'elle contenoit. Dans cet état, on ouvroit le robinet R; l'air, fortement comprimé, pénétroit par l'ouverture du ſifflet, frappoit la languette, la faiſoit vibrer, & l'inſtrument rendoit un ſon très-aigu. Cela fait, on obſervoit que ce ſon ſe ſoutenoit quelque temps, puis paſſoit bruſquement à un autre plus grave, qui ſe ſoutenoit également quelque temps; un ſon plus grave lui ſuccédoit bruſquement, & ainſi de ſuite, juſqu'à ce que l'on entendit le ſon primitif, propre à la longueur du tube, puis tout ſon ceſſoit bruſquement.

Il eſt aiſé de s'apercevoir que, dans cette circonſtance, l'air lancé dans l'inſtrument diminuoit lentement & ſucceſſivement de force d'impulſion, tandis que les ſons changeoient bruſquement, après avoir duré un certain temps, & que, pendant toute leur durée, la force d'impulſion de l'air varioit ſucceſſivement d'intenſité; donc, que les changemens dans la viteſſe de la *vibration*, dans la colonne d'air du tube, devoient varier par une cauſe dépendante des deux actions, de la force d'impulſion de l'air, & de la diviſion de la colonne de ce fluide contenu dans le tube, pour que les diviſions puiſſent ſe former en raiſon de cette impulſion.

Cette remarque ſe préſentoit encore dans cette expérience, c'eſt que le ſon produit dans un tube fermé par un bout, correſpondant à n *vibration*, ceux qui ſuivoient, correſpondoient à $n-2$, $n-4$, $n-6$. . . . . $n-(n-1)$ *vibration*, & dans un tube ouvert par les deux bouts, à $n-1$, $n-2$, $n-3$, ... $n-(n-1)$ *vibration*.

Il eſt indifférent que le tube ſoit droit ou courbe, pour que ce phénomène ait lieu, parce que l'air exerce la même force élaſtique dans tous les ſens poſſibles. La ſérie des *vibrations*, ou, ſi l'on veut, des ſons que l'on obſerve, convient auſſi aux inſtrumens convergens ou divergens, dans une direction quelconque. Si un tuyau di-

vergent, un tuyau dont le diamètre est partout le même, & un tuyau convergent, ont la même longueur, les sons du divergent sont un peu plus aigus, & ceux du convergent un peu plus graves, que les sons du tuyau prismatique, & cela, en supposant la même force d'impulsion d'air, & la même *vibration* primitive du corps vibrant, placé à l'embouchure.

Nous vons vu que les *vibrations* qui ont lieu dans des tuyaux de même longueur, l'un fermé par un bout & l'autre ouvert par les deux bouts, avoient des *vibrations* primitives dans les rapports de 1 à 2; il doit résulter de là, qu'un tuyau, dont le fond auroit une ouverture plus ou moins grande, à la place du fond bouché, devroit rendre un son différent de l'un & de l'autre des deux tubes; c'est ce qui arrive effectivement. Un tuyau, dont une extrémité est bouchée en partie, comme ceux qu'on appelle *tuyaux à cheminée*, est placé, pour son effet, entre les bouchés & les ouverts. En bouchant plus ou moins l'ouverture, on a à sa disposition tous les sons, entre le son le plus grave du tuyau bouché, & l'octave plus aiguë du tuyau ouvert; cette variation, dans la grandeur de l'ouverture, correspondant à une augmentation ou à une diminution dans la longueur de la colonne d'air vibrant dans le tube.

C'est pour profiter de cette variation dans les tons, par la grandeur de l'ouverture dans les instrumens à vent, que l'on enfonce la main dans le pavillon des cors. On fait ainsi baisser le ton, & l'on obtient des sons qui ne sont pas compris dans la série qui résulte de la longueur de l'instrument, & que, sans cette pratique, l'instrument refuseroit; mais cet abaissement est plus borné dans le cor, parce que, à cause de sa forme, on ne peut fermer l'ouverture qu'en enfonçant la main assez avant, ce qui, en raccourcissant l'étendue de l'air vibrant, diminue l'effet de la fermeture, en produisant un effet contraire.

De même, pour accorder les tuyaux d'orgues ouverts, on plie quelquefois le bord en dehors ou en dedans, pour hausser ou baisser le ton. Aussi, dans tous les tuyaux d'orgues, bouchés ou ouverts, le bout où ils sont enflés, n'est ouvert que par la fente qu'on appelle la *lumière*, ce qui rend le son un peu plus grave que s'il y avoit une pleine ouverture; mais la difference est moins considérable dans les tuyaux longs, que dans ceux qui ont peu de longueur.

On fait encore usage de la différence des sons, dépendante de la grandeur de l'ouverture, pour accorder les instrumens à vent & à doigté, c'est-à-dire, qui ont des ouvertures percées à différentes distances de la longueur du tube; on perce d'abord ces ouvertures très-petites, puis on les agrandit successivement, jusqu'à ce que l'on obtienne le son que l'on desire.

Tout ce que nous avons dit de la *vibration de l'air* dans les tubes, résulte absolument des sons que produit cette *vibration*, & que l'oreille seule peut apprécier. L'œil n'avoit pas encore pu distinguer cette *vibration*. M. Wehalstone a fait une expérience (1), à l'aide de laquelle, on peut apercevoir les *vibrations* moléculaires, produites par les oscillations longitudinales d'une colonne d'air; voici en quoi elle consiste.

Il place l'extrémité ouverte d'une flûte, ou d'un flageolet, sur la surface de l'eau renfermée dans un vase; en soufflant dans l'instrument, de manière à produire des sons, on aperçoit, à l'instant, sur la surface du liquide, des crispations analogues à celles qui ont lieu sur une surface métallique recouverte d'une mince couche d'eau, & que l'on fait vibrer à l'aide d'un archet, pour produire des sons. Ces crispations forment un cercle autour du tuyau, & paroissent diverger en suivant la direction de ses rayons. En produisant le son harmonique, les crispations diminuent de grandeur. Ce phénomène devient plus apparent, quand le bout du tuyau de l'instrument est soulevé assez légèrement, pour qu'il ne reste qu'une mince pellicule autour.

Quant à la vitesse des *vibrations*, nous examinerons cette question en traitant de la VITESSE DU SON & de la VITESSE DES VIBRATIONS. *Voyez* ces mots.

VIBRATION DE LA CHALEUR. Mouvemens de *vibration*, à l'aide desquels les corps acquièrent de la chaleur.

Trois hypothèses existent sur la cause de la chaleur que les corps acquièrent: 1°. la chaleur est regardée comme l'action d'une substance nommée *calorique*, qui a de l'affinité pour les molécules des corps, & qui se combine avec elles. Le calorique se dégage des corps chauds, se porte sur les corps plus froids & les échauffe. Du calorique dit *rayonnant*, se dégage de chaque corps pour se porter sur les autres, & à l'aide de cet échange, les corps froids s'échauffent, les corps chauds se refroidissent, & tous les corps tendent à établir un équilibre de température entr'eux.

2°. La chaleur est considérée comme le résultat de la *vibration* des molécules d'une matière particulière, nommée *éther*, laquelle remplit l'espace, pénètre tous les corps. Plus cette *vibration* est forte, plus la chaleur est grande; & la chaleur se propage, entre tous les corps, par la *vibration* de l'éther, qui remplit les milieux, & qui séparent les corps, equel léther vibre à l'unisson de celui qui est dans les corps qu'il touche.

3°. On attribue la chaleur au mouvement de *vibration* des molécules des corps, ou plutôt, au mouvement de rotation de chaque molécule; plus ce mouvement est grand, plus le corps est chaud, & plus son volume augmente. Cette *vi-*

(1) *Annales de Chimie & de Physique*, tome XXIII, page 316.

bration se communique aux autres corps, par la *vibration* des molécules du milieu qui les sépare, ou des corps avec lesquels ils sont en contact.

Ainsi, des trois hypothèses sur la formation de la chaleur, deux l'attribuent à la *vibration*, soit des molécules des corps, soit des molécules d'un fluide extrêmement rare, qui remplit l'espace, lequel est très-probablement aussi celui qui produit la lumière. Mais toutes ces manières d'expliquer la production de la chaleur sont hypothétiques. Nous ignorons absolument la cause de sa production; nous n'avons aucun moyen de nous assurer de l'existence de la *vibration* des molécules des corps, ni de celle de l'éther, & encore moins de l'existence de ce fluide. Nous n'avons également aucun moyen de nous assurer s'il existe, réellement, un fluide impondérable nommé *calorique*, auquel on attribue, dans l'une des hypothèses reçues, la production & la propagation de la chaleur. *Voyez* CHALEUR.

* VIBRATION DE LA LUMIÈRE. Propriété dont jouit un fluide extrêmement rare, en vertu de laquelle il produit la lumière, par un mouvement de *vibration*.

Deux hypothèses ont été émises sur la cause de la clarté; Newton & ses partisans attribuent la clarté à un fluide particulier que lancent les corps lumineux. Huyghens, Euler, & leurs partisans, attribuent cette clarté à un mouvement de *vibration*, existant dans un fluide extrêmement rare. *Voyez* LUMIÈRE.

Euler considère la lumière comme le résultat d'un mouvement de *vibration* dans les corps lumineux, lequel mouvement est propagé par un fluide particulier, extrêmement rare, qu'il nomme *éther*.

Ainsi, dit Euler, dans sa *XX*e. *Lettre à une princesse d'Allemagne*, « quant à la propagation de la lumière dans l'éther, elle se fait d'une manière analogue à celle du son dans l'air, & ainsi que l'ébranlement, causé dans les particules de l'air, constitue le son, de même, l'ébranlement des particules de l'éther constitue la lumière ou les rayons lumineux; en sorte que, la lumière n'est autre chose qu'une agitation ou ébranlement dans les particules de l'ether, qui se trouve partout, à cause de son extrême subtilité, en vertu de laquelle il pénètre tous les corps. Cependant, ces corps modifient, de plusieurs manières différentes, les rayons, en transmettant ou évitant la propagation des ébranlemens.

» Une première chose qui se présente à notre esprit, c'est la prodigieuse vitesse des rayons de la lumière, qui est environ 900,000 fois plus rapide que celle du son, qui parcourt, pourtant, mille pieds dans une seconde; cette vitesse prodigieuse suffiroit déjà pour renverser le système de l'émanation; mais, dans celui-ci, elle est une suite naturelle de nos principes. La vitesse du son dans l'air, dépendant, à la fois, de sa densité & de l'élasticité de ce fluide, on voit que, si la densité diminuoit, le son seroit accéléré, & si l'élasticité de l'air augmentoit, il en seroit de même; si la densité de l'air diminuoit, & si son élasticité augmentoit, au point d'être égale à la densité & à l'élasticité de l'éther, nous ne serions pas surpris que la vitesse du son, devînt plusieurs milliers de fois plus grande qu'elle n'est actuellement. L'éther doit être infiniment plus rare & plus élastique que l'air. Or, ces deux qualités contribuent également, l'une & l'autre, à accélérer la vitesse des *vibrations*. »

D'après cette explication, il s'en faut bien que la prodigieuse vitesse de la lumière, ait quelque chose de choquant; elle est plutôt parfaitement d'accord avec nos principes, & le parallèle entre la lumière & le son, à cet égard, est si bien établi, que nous pouvons soutenir hardiment, que si l'air devenoit aussi subtil, aussi élastique que l'éther, la vitesse du son deviendroit aussi rapide que celle de la lumière. *Voyez* PROPAGATION DE LA LUMIÈRE.

VIBRATION DE L'ÉTHER. *Vibration* d'un fluide extrêmement rare, que l'on nomme *éther*, à laquelle on attribue la perception & la propagation de la lumière & de la chaleur. *Voyez* ÉTHER.

Huyghens, Euler, & tous les physiciens qui attribuent la lumière à un mouvemeut de *vibration*, regardent l'éther comme le fluide qui transmet cette lumière par des *vibrations*, à l'unisson de celles des corps lumineux.

Newton, lui-même, a admis ce mouvement de *vibration de l'éther*, comme propre à produire les accès de facile réfraction & de facile transmission de la lumière. *Voyez* ETHER.

VIBRATION DES CLOCHES. Mouvement d'oscillation excité dans les cloches, pour produire des sons.

On peut déterminer un mouvement de *vibration* dans les cloches, de deux manières différentes : 1°. en frappant sur leur surface, comme dans les cloches des temples, dans les sonnettes, &c.; 2°. en frottant leurs bords avec un archet, un doigt mouillé, comme dans les harmonica.

Une cloche peut être considérée comme composée d'une suite d'anneaux 1, 2, 3, 4, 5, &c., *fig.* 1269, susceptibles de se mouvoir à la manière des anneaux. Si l'on frappe la cloche au point *a*, *fig.* 1269 (*a*), l'anneau frappé tendra en *a*, à se rapprocher du centre, ainsi que la partie *c*; il y aura donc déformation, & l'anneau circulaire prendra la forme ellipsoïdale *e i g m*; dans ce mouvement, les parties *b d*, s'écarteront du centre pour se porter aux points *i m*, les parties *a c*, se rapprocheront du centre en *g e*, & les particules de l'anneau se condenseront d'un côté, & se dilateront de l'autre; lorsque l'effet aura absorbé toute la force, l'anneau tendra à reprendre sa première forme, les parties *g e*, s'éloigneront alors du centre; celles

i, *m*, s'en rapprocheront; arrivées aux points *a*, *b*, *c*, *d*, du cercle, position primitive de ces points, ceux-ci, en vertu de leur vitesse acquise, dépasseront leurs limites naturelles, les points *a* & *c*, s'éloigneront du centre, & se porteront aux points *f*, *h*; les points *b*, *d*, se rapprocheront & se porteront aux points *k*, *l*; arrivés à ces points, ils reviendront sur eux-mêmes pour reprendre leur position primitive; continuant ainsi, toutes les parties de l'anneau oscilleront autour des points *n*, *o*, *p*, *q*, nœuds d'oscillation de l'anneau pour se mouvoir. Ainsi, toutes les particules de l'anneau seront obligées de se rapprocher & de s'écarter, d'où naîtra leur mouvement de *vibration*.

Si l'anneau étoit détaché & libre, il se mouvroit seul, à la manière des anneaux; mais comme il fait partie de la surface de la cloche, qu'il tient à tous les autres, c'est une surface rigide; alors, tous les autres anneaux vibreront avec lui, d'où naîtra autant de vitesses différentes de *vibration*, & conséquemment, autant de sons, que chaque anneau pourra en produire, jusqu'à ce que toutes les oscillations marchent ensemble.

On s'assure de la *vibration* de toutes les parties de la cloche, à l'aide d'une épingle, dont on approche lentement la pointe de la surface. Dans cette circonstance, un bruit précipité, provenant du choc de la surface de la cloche contre l'épingle, se fait entendre, ce qui prouve l'existence des oscillations.

Dans le mouvement de la matière de la cloche, on distingue deux sortes de *vibrations*; les *vibrations* totales, celles qui changent la figure du corps; les *vibrations* partielles, ou celles des parties insensibles, des particules du corps, qui proviennent des *vibrations* totales; c'est à ces *vibrations* des parties insensibles, que l'on attribue la production du son. *Voyez* VIBRATION TOTALE, VIBRATION PARTIELLE.

Pour faire vibrer les cloches de la seconde manière, il faut toucher le bord de la cloche aux deux extrémités *a*, *b*, *fig.* 1270, de l'un de ses diamètres, & passer un archet sur une autre partie du bord, à une distance telle, qu'elle forme une division naturelle du cercle. Ainsi, si l'archet est posé en *e*, distant de 45 degrés du point d'attouchement *a*, cette partie, & sa correspondante *f*, seront pliés en dedans, il se produira quatre nœuds *a*, *c*, *b*, *d*, & les deux autres parties *g*, *h*, se plieront en dehors, & la cloche prendra, alternativement, les courbures représentées par les *figures* 1270 & 1270 (*a*).

Mais, si l'on touche le bord de la cloche par un seul point, en *a*, *fig.* 1271, que l'archet soit placé en *b*, à quelque distance du point d'attouchement, cette partie se pliera en dedans, & il se formera, sur la circonférence, les nœuds *a*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, & six ventres, *i*, *k*, *l*, *m*, *n*, *o*; trois d'entr'eux, *i*, *l*, *n*, se replieront en dedans; les trois autres, *k*, *m*, *o*, se plieront en dehors; après avoir accompli ce premier mouvement, chacun des plis extérieurs se rapprochera de la circonférence, la dépassera, ceux du dedans se porteront en dehors, & ceux du dehors en dedans, par suite de la vitesse acquise, & la cloche prendra, alternativement, les courbures représentées par les *figures* 1271 & 1271 (*a*).

Une cloche d'harmonica, que l'on tourne autour de son axe, & dont les *vibrations* sont produites en la frottant avec un doigt mouillé d'eau, ou avec une autre matière convenable, comme aussi, un autre vase rond, de verre, frotté de la même manière, non loin du bord, dans le sens de la périphérie, se partage naturellement en quatre parties vibrantes; mais, la position de ces parties change dans chaque instant. La manière de vibrer, & le son, sont les mêmes que si l'on frappoit la cloche, ou si l'on appliquoit l'archet sur les bords; cependant, l'endroit où l'on produit le mouvement, a un autre rapport à la position des lignes nodales & des parties vibrantes. Quand le mouvement est produit en frappant ou en appliquant l'archet, dans une direction diamétrale, cet endroit est à peu près le milieu d'une partie vibrante, & les lignes nodales se trouvent à une distance de 45 degrés; mais quand on produit le mouvement par un frottement dans le sens de la périphérie, une ligne nodale passe par l'endroit du frottement, & la partie de la cloche, *fig.* 1271, où le frottement se fait dans la direction *m n*, prend alternativement les positions *f g* & *p q*. On ne peut pas toucher une cloche d'un harmonica, en même temps, dans plus d'un endroit, sans empêcher les *vibrations*, excepté dans des endroits opposés, ou éloignés l'un de l'autre, d'un quart de la périphérie.

Pour rendre visible la nature des *vibrations des cloches*, on ne peut pas se servir de sable, comme sur les plaques, parce qu'il n'y a pas de surfaces droites; on est obligé de mettre de l'eau dans la cloche ou dans le vase qu'on fait vibrer; cette eau, selon qu'on produit la première, la deuxième ou une autre manière de *vibration*, est repoussée par quatre, six ou plusieurs parties vibrantes, de sorte que les crispations de la surface se font voir comme dans les *figures* 1270 (*b*), 1271 (*b*); les mêmes crispations se font voir en dehors, si la cloche est environnée d'eau. Quand on répand un peu de poudre de lycopode très-seche, sur la surface de l'eau, les divisions en quatre, six, ou un plus grand nombre de parties, se rendent visibles par des figures durables.

En examinant ces *vibrations*, on les voit se porter rapidement des bords vers le centre, là où est la plus grande amplitude de *vibration*; dans le milieu de l'espace qui sépare deux nœuds, les *vibrations* se portent le plus loin des bords, de manière que, la portion de la surface de l'eau, couverte de rides occasionnées par les *vibrations*,

forme un arc de cercle qui coupe les bords de la cloche aux points nodaux. Plus le son est foible & grave, plus les rides sont grandes & foibles; en augmentant l'intensité du son, le mouvement augmente; si l'on précipite le mouvement, les molécules d'eau jaillissent de tous côtés, & sortent du verre. On remarque, qu'en produisant des sons différens, soit en augmentant le nombre des nœuds, soit en changeant les cloches, que les rides deviennent plus petites, & prennent un mouvement plus rapide, à mesure que le son est plus aigu; enfin, si le son est produit par un doigt mouillé, ou par un corps que l'on promène autour des bords de la cloche, on remarque les surfaces couvertes de rides, suivre le doigt ou le corps qui occasionne la *vibration*.

Vibration des cordes. Mouvement d'oscillation excité dans une corde tendue, à l'aide duquel celle-ci produit les sons.

On distingue, dans les cordes, deux sortes de *vibrations*; transversale & longitudinale.

Si l'on pince une corde tendue, & qu'on l'abandonne à elle-même, ou si on la frotte légèrement avec un archet, on distingue, à la vue, dans cette corde, un mouvement de *vibration* transversale, & à l'oreille, un son produit par cette *vibration*.

Pour apprécier le nombre de *vibrations* de la corde, dans une seconde, & le comparer au son qu'elle produit, il suffit de prendre une corde extrêmement longue, & assez peu tendue, pour qu'étant pincée & abandonnée à elle-même, on puisse distinguer, à l'œil, & compter le nombre de *vibrations* qui a lieu dans un temps donné.

Ce premier résultat obtenu, si, sans rien changer à la nature & à la tension de la corde, on la divise en deux, en trois, en quatre, en cinq, &c., parties, on remarque que chaque division produit un nombre de *vibrations*, qui est toujours en raison inverse de la longueur de la corde; que le nombre de *vibrations des cordes*, dans un temps donné, est en raison inverse de leur longueur.

Toutes choses restant dans le même état, mais faisant varier la tension de la corde, le nombre de *vibrations* augmentera comme la racine carrée des poids sous-tendans; ainsi, pour que le nombre de *vibrations* soit double, les poids sous-tendans doivent être quatre fois plus grands.

Enfin, si les longueurs & les poids sous-tendans des cordes sont les mêmes, on observe que, le nombre de *vibrations* est en raison inverse des diamètres des cordes ou des racines carrées de leur poids; de manière que, si, par exemple, l'épaisseur d'une corde est à celle de l'autre, comme 1 est à 2, le nombre de *vibrations* sera comme 2 à 1.

Nous observerons que la différence des matières ne fait rien à la détermination des sons, ou mieux, du nombre de *vibrations* que les cordes font dans un temps donné. Une corde de boyau, & une autre de métal quelconque, donneront le même son, produiront le même nombre de *vibrations*, si la longueur, le poids & la tension sont les mêmes.

Ainsi, faisant la longueur de la corde = L; son diamètre = D; le poids sous-tendant = P; le rapport des nombres de *vibrations* sera comme $\frac{\sqrt{P}}{LD}$.

Soit la masse de la corde = M; sa densité = d: on a $M = LD^2 d$ & $\frac{ML}{d} = L^2 D^2$ & $\sqrt{\frac{ML}{d}} = LD$. Faisant la densité $d = 1$, on aura: $\frac{\sqrt{P}}{LD} = \sqrt{\frac{P}{LM}}$, transformation qui est plus commode. Enfin, si n = le nombre de *vibrations*, la durée de chaque *vibration* étant en raison inverse du nombre des *vibrations* faites dans un temps donné, sera $= \frac{1}{n}\sqrt{\frac{LM}{P}}$.

On trouve le nombre absolu de *vibrations*, que la corde fait dans une seconde de temps, en la comparant à un pendule à secondes, dont la durée d'une *vibration* s'exprime par π, ou par le rapport de la périphérie du cercle au diamètre, multiplié par la racine carrée de la longueur. La longueur d'un pendule étant f; une seconde, ou la durée d'une oscillation du pendule sera à t, ou la durée d'une *vibration* de la corde, comme $\pi\sqrt{f}$ à $\frac{1}{n}\sqrt{\frac{LM}{P}}$ d'où l'on conclura $t = \frac{1}{\pi n}\sqrt{\frac{LM}{P}}$, & le nombre de *vibrations* qui se font dans une seconde $= \pi n \sqrt{\frac{LM}{P}}$.

En faisant vibrer une corde, on remarque qu'elle produit une série de sons qui correspondent aux divisions naturelles de la corde, en 2, 3, 4, 5, &c., de parties. Les sons correspondans à chaque division, en supposant le son produit par la corde entière *ut*; ou mieux, les sons concomitans correspondans à chaque multiple de *vibration*, sont:

Vibrations.	Sons.	Vibrations.	Sons.
1	*Ut* 1	9	*Ré* 4
2	*Ut* 2	10	*Mi* 4
3	*Sol* 2	11	*Fa* 4
4	*Ut* 3	12	*Sol* 4
5	*Mi* 3	13	*La* 4
6	*Sol* 3	14	*Si* ♭ 4
7	*Si* ♭ 3	15	*Si* 4
8	*Ut* 4	16	*Ut* 5

Il est facile de s'assurer des *vibrations* multiples, ou mieux, des *vibrations* des parties aliquotes de la corde, en plaçant la corde près d'une série de cordes semblables, également tendues, mais dont les longueurs sont $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}$, &c., de la corde principale. On observe, en faisant vibrer cette dernière dans la longueur = 1, que toutes les autres vibrent aussitôt.

Dans une corde d'épaisseur inégale, les *vibrations* sont, à l'ordinaire, très-irrégulières, excepté quelques cas particuliers; par exemple, si les longueurs des parties sont en raison inverse des diamètres.

Jusqu'à présent, on n'observe, avec le son principal que produit la corde entière en vibrant, que des sons provenant de *vibrations* doubles, triples, quadruples, &c.; cependant, M. Holberg est parvenu à obtenir un son plus grave que le son principal. Pour cela, il place sous le milieu de la corde AB, *fig.* 1272, un chevalet C, de manière qu'il la touche légèrement sans la fixer. Si l'on pince la corde pour qu'elle frappe verticalement sur le chevalet, il y aura des temps où l'on entendra ces frappemens comme un son appréciable, plus grave que le son fondamental ordinaire, mais très-rauque & désagréable, à cause de la difformité des *vibrations*. Si l'on applique le chevalet au milieu de la corde, ce son est plus grave d'une quinte, que le son ordinaire de la corde entière. *Voyez* SONS (Coexistence des).

Pour faire produire à la corde des *vibrations* multiples, ou des sons plus aigus que ceux de la corde entière, il faut appuyer un doigt, très-légèrement, sur l'une des divisions ou des parties aliquotes de la corde. Toutes les autres divisions semblables étant considérées comme nœuds de *vibration*, alors, on applique un archet à peu près au milieu d'une partie vibrante; aussitôt, la *vibration* principale de la corde, devient celle de chaque division. Pour s'en assurer, on peut placer des chevalets de papier sur chaque division, & au milieu des divisions, on remarque, en faisant vibrer cette corde, avec un archet, que les papiers qui sont sur les parties vibrantes, sont repoussés par les *vibrations*, & tombent, tandis que ceux qui sont sur les nœuds restent immobiles.

On peut faire vibrer les cordes par des courans d'air. Ossian & Eustache, commentateurs d'Homère, font mention du son des cordes produit par le vent. A Bâle, dans la maison du capitaine Haas, il y avoit des cordes très-longues & très-fortes, exposées à l'air, qui donnoient différens sons, surtout dans les changemens de temps. On trouve, dans les *Annali di Chimicale Storia naturale* de Brugnatelli, tom. XVIII, année 1800, des observations semblables de Goetano & de Berrettari.

Pour obtenir, dans les cordes, des VIBRATIONS LONGITUDINALES, il faut frotter longitudinalement une partie vibrante de la corde, avec un archet de violon, qu'on tient sous un angle très-aigu, ou avec un doigt, ou avec un autre corps flexible, auquel on applique de la poudre de colophane. Comme les *vibrations* sont très-vives, il faut se servir de cordes d'une longueur considérable, de quarante à soixante pieds. Si l'on veut faire vibrer ces cordes en des parties aliquotes, il faut toucher légèrement, en même temps, un nœud de *vibration*.

Ces *vibrations* consistent en des contractions & des dilatations de la corde ou des parties aliquotes, qui s'appuient alternativement à l'un & l'autre point fixe ou nœud de *vibration*.

Dans le mouvement longitudinal le plus simple, celui dans lequel la corde vibre longitudinalement entre ses deux points fixes, AB, *fig.* 1273, toutes les parties de la corde se portent ensemble, successivement, vers l'un ou l'autre point fixe. Lorsqu'il existe un nœud de *vibration* C, *fig.* 1273 (*a*), au milieu de la corde, la *vibratioon* se partage en deux parties, qui se dirigent en sens contraire, soit du nœud vers le point d'attache, soit des points d'attache vers les nœuds. Si la corde a deux nœuds, C, D, *fig.* 1273 (*b*), les *vibrations* se divisent en trois parties, qui ont toujours une direction opposée. Les sons que l'on obtient ont les mêmes rapports que ceux des *vibrations* transversales, puisqu'ils sont comme les nombres 1, 2, 3, 4, &c.; mais il n'y a point de rapport fixe pour la hauteur absolue des sons, entre ces deux genres de mouvement, parce que les lois sont très-différentes.

En comparant les sons engendrés par les deux espèces de *vibration* produites dans les cordes, la seule ressemblance que l'on y trouve est, que les sons sont dans les rapports renversés des longueurs; mais dans les *vibrations longitudinales*, le son ne dépend pas de l'épaisseur de la corde ni de la tension, il dépend seulement de la longueur & de l'espèce de matière dont elle est faite, puisqu'une corde de cuivre jaune, donne un son plus aigu, à peu près d'une sixte, qu'une corde de boyau, & le son d'une corde d'acier, surpasse d'une quinte, à peu près, celui d'une corde de cuivre jaune. *Voyez* VIBRATION DES VERGES.

VIBRATION DES CORPS SONORES. *Vibration* des corps qui sont capables de produire des sons.

Par cela qu'un corps est élastique, il est capable de vibrer, c'est-à-dire, que ses molécules aient un mouvement alternatif autour d'un point considéré comme centre de *vibration*; mais, tout corps vibrant n'est pas sonore, soit que la vitesse de la *vibration* soit trop grande, soit qu'elle soit trop rapide. Une bille de marbre, une balle d'ivoire, jetées sur un plan de marbre, se compriment, jaillissent, & les molécules qui les composent, vibrent; cependant, elles ne produisent pas de son. *Voyez* CORPS SONORES.

Vibration des gaz. Mouvement de *vibration* produit dans des gaz.

Des expériences ont été faites à Vienne par MM. Jacquin & Chladni, pour produire des sons dans différens gaz, par des moyens analogues à ceux que l'on emploie pour les produire dans l'air.

Un tuyau d'orgue d'étain, ouvert, où la colonne d'air vibrante étoit de quinze centimètres, à peu près, étoit fixé dans le col d'une cloche de verre, munie d'un robinet & d'une vessie attachée au dehors. Après avoir vidé d'air la vessie, & rempli d'eau la cloche & le tuyau qu'elle contenoit, en la plongeant dans l'eau, ils firent entrer, dans la cloche & dans la vessie, une quantité de gaz suffisante, pour que la hauteur de l'eau, qui fermoit la cloche, fût la même en dedans & en dehors; la compression du gaz étoit donc la même que celle de l'air libre. Le tuyau étoit enflé par une pression très-légère de la vessie, avec beaucoup de précaution, pour éviter des changemens du son. La température étoit la même pendant toutes ces expériences, environ 10 à 12 degrés de Réaumur.

Après avoir fait usage de l'air atmosphérique, pour obtenir un premier son, auquel tous les autres pussent être comparés, ils observèrent, en employant les autres gaz : 1°. que dans le gaz oxigène, le son étoit plus grave d'un semi-ton, ou presque d'un ton; dans le gaz azote, plus grave d'un semi-ton; le gaz hydrogène, produisit des tons beaucoup plus aigus que l'air atmosphérique; celui obtenu du fer par l'acide sulfurique, étoit plus aigu d'un peu plus d'une octave; celui du zinc, par l'acide muriatique, d'un neuvième; avec le gaz hydrogène obtenu de la décomposition de l'eau sur le fer incandescent, un peu plus d'un dixième mineur. Le son du gaz acide carbonique étoit plus grave d'une tierce environ; celui du gaz acide nitrique d'un semi-ton, à peu près, plus grave que celui produit dans l'air atmosphérique.

Ces expériences, que l'on peut encore regarder comme imparfaites, font voir que les *vibrations* des fluides aériformes les plus légers, ont plus de vitesse que celles des fluides aériformes plus pesans, à quelque petite différence près : car, le gaz azote, plus léger que l'air atmosphérique, produisoit un son plus grave que ce dernier.

Vibration des liquides. *Vibration* qui a lieu dans les liquides.

En jetant dans l'eau un corps pesant, on voit se former, à sa surface, une suite de cercles concentriques, occasionnés par le mouvement d'oscillation de l'eau, dans le lieu où le corps pesant a été jeté (*voyez* Ondes, Oscillation des liquides); mais ce mouvement diffère de celui que nous considérons ici, que l'on n'aperçoit, que l'on ne distingue que par la propriété qu'il a de propager le son.

Cette propagation, &, conséquemment, la *vibration* du liquide, est prouvée par les organes de l'ouïe, dont les animaux aquatiques sont pourvus, par les sons produits dans l'air ou dans l'eau, entendus par les personnes qui étoient plongées dans ce liquide; mais, ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'intensité des sons produits dans l'eau, est beaucoup plus grande que celle des sons produits dans l'air.

Quand une cloche ou un vase sonore est rempli d'eau, ou quand un corps sonore est plongé dans l'eau, le son est plus grave que celui qui se produit dans l'air, à cause de la retardation des *vibrations* par la résistance de l'eau, comme d'un fluide plus dense. Cette retardation augmente quand le vase est plus rempli d'eau, ou, quand le corps sonore est plongé plus profondément sous l'eau, à une profondeur encore plus grande, les *vibrations* sonores cessent, & on ne peut produire, sur ce même corps, qu'un claquement inappréciable.

D'autres matières liquides, telles que l'huile, le lait, le champagne mousseux, &c., résistent encore plus aux *vibrations* sonores.

On ne distingue, à la surface de l'eau, aucun mouvement résultant de ces *vibrations*; la surface reste tranquille, parce que le mouvement de chaque particule ne se fait que par un espace extrêmement petit, de sorte qu'il est impossible, ou presqu'impossible de l'apercevoir; les mouvemens que l'on distingue sur la surface de l'eau, occasionnés par la vibration de la surface des corps sonores qui la renferment, *fig.* 1270 (*b*), 1271 (*b*), sont d'une autre nature; les rides sont produites par la *vibration* du vase, qui repousse l'eau contiguë.

Vibration des membranes. Mouvemens particuliers, imprimés aux membranes tendues, lesquels produisent des sons.

Ces membranes sont ordinairement celles qui couvrent les tambours, les timbales, &c. On les fait vibrer en frappant dessus avec des corps solides. Dans les tambours de basque, on fait glisser le doigt sur la membrane. La *vibration* qui a lieu dépend de la tension de ces membranes.

Quoique Riccati & Euler aient fait des recherches sur les *vibrations* de ces membranes, &, particulièrement, des membranes rectangulaires, dont les *vibrations* sont les plus faciles à soumettre à l'analyse, il est difficile d'admettre une conclusion. On n'a pas encore d'expériences sur cet objet, & il faudra trouver des moyens nouveaux pour les faire, parce que, dans de pareilles membranes, les bords n'étant pas libres, on ne peut y appliquer un archet de violon.

On peut, à l'aide de la *vibration* de l'air, faire vibrer des membranes; telles sont celles que l'on

place aux extrémités de ces petits instrumens, auxquels on a donné le nom de *mirlitons*.

Vibration des plaques. Mouvemens particuliers, imprimés aux particules dont les plaques sont composées, lorsqu'on leur fait produire des sons.

Pour faire vibrer une plaque, on la fixe par un des points de sa surface, que l'on presse entre le pouce & un autre doigt. Si l'on éprouvoit trop de difficulté à tenir ainsi la plaque, on pourroit faire usage de l'espèce d'étau de bois ABCDEF, *fig.* 1274. Cet instrument, qui peut être en bois ou de toute autre matière, contient deux vis, l'une, GH, pour le fixer sur une table, l'autre, IK, pour serrer & contenir la plaque.

Les plaques dont on fait usage peuvent être de verre, de métal, de bois, & même de pierres schisteuses : la seule attention qu'on doit avoir, c'est qu'elles soient bien homogènes & bien égales d'épaisseur. On adoucit les bords pour empêcher qu'ils n'endommagent l'archet.

Sur ces plaques, retenues d'une manière fixe, on répand une poussière fine, soit de limaille de fer, de sciure de bois, de sable, &c. Cette dernière paroît être préférable ; elle doit être légèrement disséminée, & d'une manière uniforme, sur la surface supérieure de la lame que l'on veut mettre en *vibration*. Si un peu de poussière fine est mêlée au sable, elle fera mieux distinguer les centres de *vibration*.

Alors, on frotte avec un archet sur le bord de la plaque ; il faut tenir l'archet assez ferme & dans une direction verticale, & le mouvoir de manière qu'il frotte toujours le même endroit de la plaque, & qu'il ne remue pas à droite ni à gauche. L'archet doit être appliqué toujours au milieu d'une partie vibrante, qui ne soit pas trop éloignée de l'endroit où l'on tient la plaque. Dans le cas où la manière de faire vibrer la plaque, peut produire plusieurs sons, il faut avoir attention de mouvoir l'archet avec la vitesse & la pression la plus convenable, pour produire l'un de ces sons en excluant l'autre.

Tout étant disposé comme nous l'avons indiqué, on distingue, en passant l'archet sur le bord de la plaque, deux choses : 1°. un son particulier ; 2°. un mouvement dans le sable qui couvre la surface, lequel mouvement transporte ce sable dans des positions fixes & déterminées, & lui fait produire des figures particulières. On distingue ainsi les portions vibrantes de la plaque, de celles qui sont fixes & sans mouvement ; ces dernières sont les nœuds de *vibration*, & les lignes tracées par le sable sont les lignes nodales. Lorsqu'on a mêlé de la poussière fine au sable, celle-ci s'accumule sur les endroits où les parties vibrantes font leur plus grande excursion, & elles font distinguer les centres de *vibration*.

Nous avons dit que l'archet étoit toujours placé au milieu d'une partie vibrante ; par une semblable raison, le point de la surface, par lequel on tient la plaque, est toujours un point nodal, souvent l'intersection de deux ou plusieurs lignes nodales, quelquefois aussi, un point particulier d'une ligne. Souvent, pour déterminer la direction d'une ou plusieurs lignes nodales, on touche la plaque en deux ou plusieurs points, pour empêcher les *vibrations* d'y avoir lieu, & déterminer ainsi des points nodaux.

On peut donner aux plaques différentes formes ; leurs périmètres peuvent être ou rectilignes ou curvilignes, & même formés de lignes mixtes. Parmi les plaques à périmètre rectiligne, on a essayé les plaques triangulaires, rectangulaires, hexagonales, & parmi les plaques à périmètre curviligne, on a fait vibrer le cercle, les ellipses ; enfin, parmi les plaques à périmètre mixtiligne, on a fait vibrer les demi-cercles, les demi-ellipses.

1°. *De la vibration des plaques rectangulaires.*

Nous commencerons d'abord par les plaques carrées, comme les plus simples.

En prenant la plaque par son milieu, on peut obtenir les lignes nodales représentées dans les *fig.* 1275, 1275 (*a*), 1275 (*b*). En plaçant l'archet sur la première, en *a*, près de l'angle de la plaque ; sur la seconde, au milieu de l'une des faces ; sur la troisième, au quart de l'une de ses faces. Le son produit dans le premier cas, est le plus grave, *sol* 1 ; dans le second, il est plus aigu, c'est le *re* 2 ; dans le troisième, il est encore plus aigu, c'est le *si* 3.

Continuant à pincer la plaque par le milieu, en *t*, & plaçant l'archet à une petite distance, en *a*, on peut, selon le degré de pression & de vitesse de l'archet, obtenir trois sons différens, *ut* 1, *mi* 2, *fa* 3 ; le premier produit la *fig.* 1276, le second la *fig.* 1276 (*a*), le troisième, la *fig.* 1276 (*b*).

Pinçant la plaque près du bord, au milieu *t*, & l'archet à l'angle *a*, on obtient un son entre le *mi* 2 & le *fa* 2, & la poussière prend la forme, *fig.* 1277 ; plaçant l'archet un peu plus loin de l'angle en *a*, on obtient deux sons *ut* 1, *mi* 2, & les lignes nodales prennent la forme, *fig.* 1277 (*a*) & 1277 (*b*).

Serrant la plaque à quelque distance des bords, sur le milieu de la ligne parallèle qui passe par cette distance, en *t*, & plaçant l'archet sur le milieu de l'autre bord, en *a*, *fig* 1278, on obtient le son *si* 2, & le sable forme trois lignes droites nodales. En serrant la plaque en *t*, & posant l'archet en *a*, sur le bord le plus proche, les lignes nodales, *fig.* 1278 (*a*), produisent trois droites parallèles, & le son *sol* 3.

En pinçant la plaque par le milieu *f*, & touchant

la ligne nodale près de l'angle *t*, auquel on applique l'archet en *a*, on obtient le dessin, *fig.* 1279; si, tenant un endroit *p*, où deux lignes nodales se touchent, on appuie l'angle *d* à un corps inflexible, on place l'archet en *a*, il se forme cinq lignes nodales, soit droites & rectangulaires, soit diagonales & courbes; ces deux plaques rendent le son *fa* # 4.

M. Chladni a fait de nombreuses expériences sur les plaques rectangulaires, dont les côtés ont des longueurs différentes. Nous renvoyons à l'ouvrage de ce savant, c'est-à-dire, à son *Traité d'acoustique*, pour étudier les différences que présentent les figures de ces plaques, ainsi que celles qui se forment sur des plaques carrées dans différentes circonstances.

2°. *De la vibration des plaques hexagones.*

De toutes les figures que l'on peut produire avec les lames hexagones, celle, où deux lignes nodales qui se coupent, *fig.* 1280, donne le son le plus grave en *ut* 2. En tenant toujours cette plaque par le milieu, si on lui fait rendre le *re* 3, le *fa* 3, ou l'*ut* # 4, on obtient les *fig.* 1280 (*a*), 1280 (*b*), 1280 (*c*). En faisant produire à ces plaques le *si* ♭ 2, l'*ut* 4, le *si* ♭ 4, on obtient les *fig.* 1281, 1281 (*a*), 1281 (*b*).

Comme les figures des lignes nodales dans les *vibrations d'une plaque hexagone*, ressemblent à celles d'une plaque ronde, en se rapportant à un certain nombre de lignes diamétrales & circulaires, on croit devoir renvoyer, pour ce mode de *vibrations*, à celle des *plaques circulaires*.

En indiquant quelques figures de lignes nodales obtenues avec ces plaques, on a désigné les figures d'après le son que ces plaques ont produit, parce que l'on n'a pas encore les moyens de déterminer les figures avec assez de certitude.

3°. *De la vibration des plaques triangulaires.*

Quelques figures de lignes nodales des plaques triangulaires équilatérales, qui sont les seules sur lesquelles on ait fait des observations, pourroient être rangées suivant la situation & la forme des lignes, en paralleles ou normales à la base; mais, parce que plusieurs figures ne veulent pas s'accommoder de cette manière de les envisager, Chladni a préféré de ranger les figures qu'il a observées, selon la gravité & la hauteur de leurs tons.

Ainsi, la figure qui donne le son le plus grave, & qu'il nomme *ut* 2, pour le comparer avec les autres, est celle *fig.* 1282; la *fig.* 1282 (*a*) est produite par l'*ut* # 2; celle, *fig.* 1282 (*b*), par un son intermédiaire; la *fig.* 1284 est produite par le *fa* 4; 1283 (*a*), par le *la* 4; 1284, par le *re* # 5; 1285, par le *si* ♭ 5; enfin, *fig.* 1285 (*a*), par le *sol* 6.

Toutes les figures des plaques triangulaires équilatérales, quand on compose plusieurs plaques sur lesquelles se trouve la même figure, forment des dessins réguliers plus ou moins compliqués.

4°. *De la vibration des plaques circulaires.*

Quand il n'y a que des lignes nodales dans des directions diamétrales, ces lignes peuvent être droites, & se couper au milieu de la plaque; la figure se montrera alors en forme d'une étoile, à 4, 6, 8, 10 ou plusieurs rayons, *fig.* 1286, 1286 (*a*), 1286 (*b*), 1286 (*c*); mais quand ces lignes se courbent de différentes manières, en se séparant ou en se réunissant diversement, le nombre des lignes comptées d'un bout à l'autre, & le rapport des sons, restent les mêmes.

Pour produire ces sortes de figures, il ne faut pas toujours serrer la plaque dans son milieu; souvent il faut la prendre un peu au-delà de son milieu, & toucher un point placé sur un autre diamètre: l'archet doit toujours être sur le bord de la plaque, de manière qu'il se trouve sur le milieu d'un ventre de *vibration*. Ainsi, pour la *fig.* 1286, l'archet doit être à 45 degrés du premier diamètre, indiqué par le serrement de la plaque; pour la *fig.* 1286 (*a*), l'archet doit être à 90 degrés; pour la *fig.* 1286 (*b*), l'archet doit être à 22 ½ degrés, ou à 67 ½ degrés du diamètre indiqué par le point où la plaque est serrée. Les sons produits par ces plaques, sont: *ut* 1 pour la *fig.* 1286; *re* 2 pour la *fig.* 1286 (*a*); *ut* 3 pour la *fig.* 1286 (*b*); *sol*...., *sol* # 3 pour la *fig.* 1286 (*c*).

Souvent, ces figures éprouvent des modifications: ainsi, la *fig.* 1286 (*b*) devient *fig.* 1287; celle 1286 (*c*) devient *fig.* 1287 (*a*).

La série des sons de toutes ces espèces de *vibrations*, est en rapport des carrés des lignes nodales; mais les distances d'un son à un autre, semblent être un peu moindres, que les rapports exacts.

Une ligne circulaire peut être seule, *fig.* 1288, ou coupée par 1, 2, 3, 4 ou plusieurs lignes diamétrales, *fig.* 1288 (*a*), 1288 (*b*), 1288 (*c*), 1288 (*d*).

En serrant un endroit de la ligne circulaire entre les extrémités des doigts, & appliquant l'archet près l'endroit de l'attouchement, en employant plus de précision & moins de vitesse que pour les autres figures, on obtient le *sol* # 1, donc d'une quinte superflue plus aiguë que pour la *fig.* 1286. En serrant la plaque près des bords, & appliquant l'archet à une distance à peu près d'un quart de la périphérie, on obtient le *si* ♭ 2 & la *fig.* 1288 (*a*). Serrant la plaque de la même manière, & appliquant l'archet à 45 degrés du point d'attouchement, on fait produire le *sol* 3 & la *fig* 1288 (*b*). Serrant la plaque plus près des bords, & appliquant l'archet d'autant plus près du point d'attouchement que le nombre des lignes que l'on veut produire est plus grand, on obtient les sons *re* 3,

re ♯ 4, *sol* ♯ 4, &c., & les lignes *fig.* 1288 (*b*), 1288 (*c*), &c.

Deux ou plusieurs lignes circulaires, *fig.* 1289 & 1290, peuvent être seules ou coupées, *fig.* 1289 (*a*), 1289 (*b*), 1290 (*a*). Les lignes circulaires peuvent se montrer comme des cercles concentriques; elles peuvent aussi prendre un certain nombre de flexions, *fig.* 1291, 1291 (*a*), 1292, 1292 (*a*), & ressembler à des épicycloïdes. Les flexions de deux lignes circulaires, s'approchent & s'éloignent, à l'ordinaire, mutuellement l'une de l'autre; elles sont moins prononcées dans les lignes circulaires intérieures que dans les extérieures. Le cercle intérieur prend ordinairement une forme elliptique. Quand les lignes diamétrales se défigurent, elles ressemblent ordinairement à des hyperboles opposées.

Pour obtenir des lignes circulaires concentriques, il faut serrer fortement un endroit du cercle extérieur, toucher, en même temps, avec le bout du doigt, le cercle-intérieur, & appliquer l'archet assez fortement, & lentement, près de l'endroit serré, de manière que les endroits de l'attouchement & du frottement, soient dans le même semi-diamètre; alors on obtient un *sol* ♯ 3, & la *fig.* 1289.

En serrant la plaque un peu plus près du bord, & touchant en même temps un ou deux endroits du cercle extérieur ou intérieur, on obtient un *mi* 4, & la *fig.* 1289 (*a*). En appliquant l'archet à un endroit moins éloigné de celui du serrement, on entend le son *si* ♭ 4, & l'on produit la *fig.* 1289 (*b*). Enfin, en produisant un *mi* 5, on obtient la *fig.* 1290 (*a*). Nous passerons un grand nombre d'autres figures que l'on peut voir dans le *Traité d'acoustique* de Chladni.

Haüy ayant opéré sur des lames de 4 pouces de diamètre, a obtenu plusieurs résultats que Chladni n'indique pas; les uns étoient des lames de verre, & les autres de laiton de $\frac{3}{10}$ de ligne d'épaisseur. Ce métal donne des sons plus doux & plus faciles à apprécier.

Plaçant le point d'appui au centre, & posant l'archet dans des ventres de *vibrations*, il a obtenu des figures dans lesquelles la circonférence se trouve divisée en un certain nombre de parties égales, par des lignes situées dans la direction des rayons. Les résultats auxquels il est parvenu, ont donné les différentes sous-divisions de 360 degrés en nombres pairs, depuis 4 jusqu'à 20 inclusivement. Il n'est pas douteux que l'on iroit plus loin avec des lames d'un plus grand diamètre. Les sons correspondans ont été successivement *ut* pour 4 sous-divisions, *fig.* 1293; *re* 2 pour 6, *fig.* 1293 (*a*); *ut* 3, pour 8, *fig.* 1293 (*b*); *fa* 3, pour 10, *fig.* 1293 (*c*); *ut* 4, pour 12, *fig.* 1293 (*d*); *sol* 4, pour, 14; *ut* 5, pour 16; les sons relatifs aux deux derniers résultats, étoient si aigus, qu'il n'a pu les apprécier exactement. D'après une analogie particulière, on auroit eu *mi* 5, pour 18 divisions, & *sol* ♯ 5, pour 20.

Il faut remarquer, dit Chladni, qu'on ne pourra pas facilement produire tous ces sons sur la même plaque, mais que des petites plaques serviront mieux pour produire les manières de *vibration* les plus grandes, & des plaques grandes, mieux pour les *vibrations* plus compliquées. Je me suis servi, dit ce savant, de plaques dont le diamètre avoit depuis cinq décimètres, jusqu'à un décimètre, & dont j'ai transposé les différentes forces pour les réduire à la même hauteur.

Vibrations des plaques elliptiques.

On peut comparer les *vibrations des plaques elliptiques*, à celles des plaques rectangulaires, en regardant l'un des axes comme constant, & l'autre comme variable, & en montrant, à commencer de celle d'une plaque ronde, considérée comme une ellipse dont les axes sont égaux, le passage par des ellipses de plus en plus alongées, au passage d'une verge ou lame étroite.

Si les deux axes d'une plaque elliptique diffèrent très-peu, les *vibrations* ressemblent beaucoup à celles d'une plaque ronde; mais si la différence des deux axes est plus considérable, elles ressemblent plus à celles d'une plaque rectangulaire. Les figures possibles des lignes nodales, sont:

1°. En des lignes transversales, lesquelles sont ordinairement pliées en dedans, les extérieures plus que les intérieures, & ressemblant à des hyperboles opposées.

2°. En des lignes longitudinales, dans le grand axe.

3°. En des lignes elliptiques, plus alongées que la forme de la plaque même.

Pour ranger de la manière la plus convenable, toutes les manières de *vibration d'une plaque elliptique*, on peut regarder chaque ligne elliptique, comme deux lignes longitudinales courbées en dedans, à cause de la forme de la plaque; alors on aura les séries suivantes:

1°. Des manières de *vibration* où il n'y a que des lignes nodales, *fig.* 1294 & suivantes.

2°. Où il y a une ligne longitudinale dans le grand axe coupé par 1, 2, 3, ou plusieurs lignes transversales, *fig.* 1295 & suivantes.

3°. Une ligne elliptique peut être considérée comme deux lignes longitudinales, ou seule, ou coupée par des lignes transversales, *fig.* 1296 & suivantes.

4°. Une ligne elliptique & une ligne longitudinale dans le grand axe, ce qui équivaut à trois lignes longitudinales, ou seules, ou coupées par des lignes transversales, *fig.* 1297 & suivantes.

5°. Enfin deux lignes elliptiques, que l'on peut regarder comme quatre lignes longitudinales, ou

seules, *fig.* 1298, ou coupées par des lignes transversales, *fig.* 1298 (*a*).

Il peut de même se montrer deux lignes elliptiques & une ligne dans le grand axe, ce qui équivaut à cinq lignes longitudinales, ou trois lignes elliptiques, &c. Dans tous ces cas, elles peuvent être seules, ou coupées par des lignes transversales, qui se montrent sous les mêmes formes que si elles étoient seules.

Pour produire la première sorte de sons, *fig.* 1294, il faut serrer, avec les extrémités des doigts, le milieu de la ligne extérieure, & appliquer l'archet au bout du grand axe. Si l'on veut produire les *vibrations* où une ligne longitudinale est coupée par des transversales, *fig.* 1295, on serre un endroit où deux lignes nodales se coupent; l'archet doit être appliqué entre le bout des deux lignes. La manière de *vibration* où il n'y a qu'une ligne elliptique, *fig.* 1296, pourra être produite, si l'endroit où l'on serre cette ligne, & celui où l'on applique l'archet, sont à peu près dans le petit axe. Pour produire les manières de *vibration* où des lignes longitudinales sont coupées par des lignes transversales, *fig.* 1297, il faut serrer un des endroits extérieurs où deux lignes se coupent, & appliquer l'archet non loin de cet endroit, entre les deux bouts des lignes. Plus on voudra produire de lignes transversales, plus l'endroit serré pourra s'approcher du bout de la plaque; & plus on veut produire de lignes longitudinales, plus l'endroit qu'il faut serrer, & celui où l'on pourra toucher la ligne longitudinale extérieure, avec l'extrémité d'un doigt, s'approcheront du bord. Un juste coup d'œil, & un peu d'habitude, feront apprendre le reste.

Nous n'avons pas cru devoir rapporter ici les sons qui contribuent à produire chaque figure de lignes nodales, parce que ces sons varient relativement à la nature de l'ellipse, c'est-à-dire, au rapport qui existe entre les deux diamètres.

Vibrations des plaques demi-rondes.

Dans toutes les manières de *vibration* d'une plaque demi-ronde, les figures des lignes nodales se rapportent à un certain nombre de lignes semi-diamétrales & semi-circulaires. La plupart des figures, surtout celles où il y a des lignes semi-circulaires, se montrent d'une telle manière, qu'en composant deux figures semblables sur des plaques d'une égale grandeur, il se forme, à peu près, les mêmes figures qu'on peut produire sur une plaque ronde. Ainsi, les *vibrations* que produisent les sons *ut* 2, *fa* 2, sont engendrées par les lignes nodales, *fig.* 1300, 1300 (*a*); celles que produisent les sons *ut* 4, *fa* # 4, *si* 4, déterminent les *fig.* 1301, 1301 (*a*), 1301 (*b*); enfin, les *vibrations* qui produisent les sons *mi* 5, *la* 5, donnent naissance aux *fig.* 1302, 1302 (*a*).

Si la forme des plaques est un quart, un sixième, ou en général une partie d'une plaque ronde, beaucoup de figures se montrent d'une telle manière, qu'elles sont une partie de celles qu'on peut produire sur une plaque ronde, ou qu'elles se rapportent à des lignes dans des directions diamétrales ou circulaires.

Vibration des solides. Mouvement de déplacemens mutuels, ou d'écartemens & de rapprochemens successifs, qui a lieu dans les molécules des corps solides.

Pour que les molécules des corps solides puissent *vibrer*, il faut qu'elles soient écartées l'une de l'autre, & que l'espace qui les sépare, soit rempli d'une matière qui puisse être comprimée & dilatée; alors, les molécules peuvent se rapprocher en comprimant la matière qui les sépare, & s'écarter en dilatant cette même matière. Or, tous les corps sont remplis de calorique, qui sépare l'une de l'autre les molécules qui les composent; le calorique, qui a beaucoup d'affinité pour les corps, jouit de la propriété de pouvoir être facilement condensé & raréfié; d'après cela, toutes les molécules des corps peuvent s'éloigner & s'approcher l'une de l'autre; ainsi, peuvent éprouver un mouvement de *vibration*.

Quoique l'on puisse regarder tous les corps solides, comme pouvant éprouver des mouvemens de *vibration*, cependant, tous ne sont pas susceptibles de *vibrer* au même degré. Les corps élastiques sont ceux qui jouissent le plus éminemment de cette propriété.

Il est des corps solides dont les *vibrations* peuvent être distinguées à la vue; telles sont celle des ressorts d'acier, ou d'autres matières, & principalement le ressort en spiral des montres, & un grand nombre de ressorts analogues; il en est d'autres, dont les *vibrations* ne peuvent être distinguées que par l'oreille; telles sont les *vibrations* des corps solides, qui produisent des sons: dans le nombre de ceux-ci, il en est dont on est parvenu à faire apercevoir les *vibrations* à la vue simple; telles sont les *vibrations* des plaques & autres, sur lesquelles la poussière qui recouvre leur surface, est éloignée par la *vibration*, pour se porter sur les lignes nodales & les faire apercevoir.

On peut encore distinguer la *vibration des corps solides*, par la propriété qu'ils ont de conduire, de propager le son; telles sont ces masses de pierres, de roches, dont les fragmens ne présentent aucun indice de *vibration*, à travers lesquelles, cependant, le son se transmet avec une grande facilité.

Si toutefois on pouvoit regarder la lumière comme le produit des ondes sonores, engendré par la *vibration* des corps, on pourroit encore considérer l'éclat, la perception des corps à la vue, comme une preuve de leur *vibration*.

Pendant long-temps, on ne connoissoit, en physique, sur la *vibration des corps solides*, que les

expériences faites sur des cordes vibrantes; on a même regardé, comme la base de l'harmonie, les lois de la *vibration des cordes.* Quelques géomètres, Daniel Bernouilli, Euler, Lagrange, Giordono Riccati, ont appliqué l'analyse aux *vibrations* de quelques autres corps; mais cette analyse étoit trop élevée pour être introduite dans les cours de physique.

Ayant appliqué un archet sur les bords d'une plaque jaune de laiton, qu'il tenoit par le milieu, Chladni en obtint des sons égaux aux carrés des nombres 2, 3, 4, 5, &c. Cette expérience resta long-temps sans qu'il lui donnât de la suite, jusqu'à ce que, ayant eu connoissance des expériences électriques de Lichtenberg, pour former des figures, en saupoudrant une plaque électrisée, Chladni pensa, que les mouvemens *vibratoires des plaques*, devroient en donner également : alors il répéta ses expériences sur les plaques de laiton, après les avoir saupoudrées de sable, & il eut la satisfaction d'apercevoir des figures, qui toutes dépendoient de la nature des sons obtenus. Ce premier succès le conduisit à d'autres, & d'expériences en expériences, Chladni fut amené, à faire connoître ces faits nouveaux, à les publier dans un *Traité d'Acoustique*, qui fut d'abord imprimé en allemand, puis en français, pendant le séjour de ce savant à Paris. Toutes ces expériences, qui ont enrichi la science de l'acoustique, forment un corps de doctrine nouveau, dont nous avons cru devoir enrichir ce Dictionnaire. Nous prévenons donc, que tout ce que nous avons rapporté, & que nous rapporterons par la suite, sur la *vibration des corps solides*, telles que les plaques, les verges, les cloches, &c., est & sera puisé, en tout ou en partie, dans le *Traité d'Acoustique de Chladni.*

Vibration des verges. L'un des résultats de la propriété qu'ont les verges, métalliques ou autres, de produire du son.

Il existe deux sortes de verges; droites & courbes. Nous allons d'abord examiner les *vibrations des verges* droites, ou bandes droites, puis celles des *verges* courbes.

Vibrations des verges droites.

On remarque trois sortes de *vibrations* dans les verges droites : 1°. *vibrations transversales;* 2°. *vibrations longitudinales;* 3°. *vibrations tournantes.*

Vibrations transversales des verges.

Pour faire vibrer les verges, il faut qu'elles soient fixées, appuyées ou libres. Il existe six manières de les tenir, & dans chacune de ces manières, on observe des changemens dans la forme, & des différentes dans les rapports des sons. Ces six manières sont :

1°. L'un des bouts est *fixé* & l'autre *libre.*

2°. L'un des bouts est *appuyé* & l'autre *libre.*

3°. Les deux bouts sont *libres.*

4°. Les deux bouts sont *appuyés.*

5°. Les deux bouts sont *fixés.*

6°. L'un des bouts est *fixé* & l'autre *appuyé.*

Nous devons observer qu'il n'est question ici que de verges cylindriques ou prismatiques, ou des bandes étroites, qui ne sont pas susceptibles d'autres *vibrations transversales*, que de celles qui peuvent être exprimées par une courbe linéaire. Lorsque les bandes sont plus larges, elles vibrent à la manière des plaques rectangulaires. (*Voyez* Vibration des plaques.) On fixe les verges ou bandes, en les serrant fortement, par un bout, dans un trou fait dans un mur, ou en les serrant entre les mâchoires d'un étau. Enfin, les verges peuvent être de verre, de fer, ou d'une autre matière assez rigide.

1°. Des verges dont un des bouts est *fixé* & l'autre *libre.* La manière de *vibrer* la plus simple, est celle où la verge entière fait des *vibrations*, alternativement en deçà ou en delà, l'axe n'étant coupé nulle part par la courbe, mais seulement touché au bout fixe, *fig.* 1303. Elles donnent le son le plus grave qui puisse être produit sous la même verge. Dans les autres *vibrations*, l'axe est coupé par la courbe 1, 2, 3, &c., de fois. Pour produire ces divisions, il suffit de toucher légèrement un nœud de *vibration* avec un doigt, & de mettre en mouvement la partie vibrante avec un archet de violon. Dans le plus simple des sons produits ainsi, celui qui n'a qu'un nœud, *fig.* 1303 (*a*), la vitesse de *vibration* est, à celle du premier, comme le carré de cinq est au carré de deux, ou comme 25 à 4; la différence des sons est donc de deux octaves & d'une quinte superflue.

En séparant le premier son, & ne comparant que ceux dans lesquels la verge a un ou plusieurs nœuds, les vitesses de *vibration* de tons, seront comme les carrés des nombres 3, 5, 7, 9, &c. Ainsi le troisième son, celui où la corde aura deux nœuds, surpassera le deuxième où la corde n'a qu'un nœud, d'une octave & d'une quinte superflue; dans la quatrième, le son augmentera presque d'une octave; dans la cinquième, presque d'une sixte majeure, &c. Pour réduire à la même hauteur tous les rapports des sons, dont une bande ou verge est susceptible, dans le cas que nous considérons : supposant le premier son *ut*, plus grave d'une octave que celui du clavier, tous les rapports possibles des sons d'une telle verge seront :

Nombre de nœuds	0	1	2	3	4	5
Sons	*ut*	*sol* ♯ 2	*ré* 4	*ré* 5	*si* ♭ 5	*fa* 6 +
Nombres dont les carrés conviennent à ces sons.	(2)	(5) 3	5	7	9	11

En regardant le son fondamental comme l'unité, la série possible des sons sera donc : 1, 6 $\frac{9}{26}$, 17 $\frac{13}{36}$, 34 $\frac{}{36}$, 56 $\frac{9}{36}$, &c., ou, exprimé en nombre entier 36, 225, 625, 1225, 2025.

On se sert du premier son d'une pareille verge sur le violon de fer; Chladni s'en est servi pour construire un tonomètre. *Voyez* VIOLON DE FER, TONOMÈTRE.

2°. Verges où l'une des extrémités est *appuyée* & l'autre *libre*. On ne connoît pas de *vibration* de la verge entière dans cette circonstance, & dans la manière de vibrer où il y a des nœuds, ils sont un peu plus éloignés du bout libre que dans le premier cas, §. 1, & les formes auxquelles la verge se plie, sont différentes, de même que les rapports des sons qui leur conviennent : & cela, parce qu'une partie dont un bout est fixé, est plus gênée dans ses *vibrations*, que si le même bout est appuyé. La manière de *vibrer* la plus simple, est celle où le nœud de *vibration* se trouve à peu près à la distance d'un tiers du bout libre, comme *fig.* 1304; dans la deuxième, *fig.* 1304 (*a*), il y a deux nœuds de *vibration*, dont le plus voisin du bout libre, en est éloigné à peu près d'un cinquième de la longueur de la verge, &c.

Pour produire à volonté ces sortes de *vibrations*, il faut, en tenant légèrement, entre deux doigts, un point où doit être un nœud, appuyer la verge contre une table, ou tout autre objet fixe, & frotter, avec un archet de violon, au milieu d'une partie vibrante, ou sur l'extrémité libre. La série des sons possibles que l'on obtient, est égale aux carrés de 5, 9, 13, 17, &c. Le son le plus grave, dans ce cas, est à celui qui a lieu dans les premiers cas, comme 625 est à 144. La même verge ou bande, qui aura donné les sons mentionnés dans le premier cas, donnera les sons suivans dans celui-ci.

Nombre de nœuds	1	2	3	4	5	6
Sons	*ré* 2	*si* ♭ 3	*si* 4 —	*sol* ♯ 5	*ré* ♯ 6 —	*la* 6
Nombres dont les carrés conviennent à ces sons.	5	9	13	17	21	25

3°. Verges dont les deux extrémités sont *libres*. Dans la manière la plus simple de vibrer de ces verges, il y a deux nœuds, *fig.* 1305; dans la deuxième, il y en a trois, *fig.* 1305 (*a*), &c.; & la longueur d'une partie, entre deux nœuds, est à peu près le double d'une partie à une extrémité. Le son le plus grave, est à celui du premier cas, §. 1, comme 25 à 4; & à celui du second, §. 2, comme 36 à 25; & la série des sons est comme les carrés de 3, 5, 7, 9, &c.

Pour faire *vibrer* la verge dans cette circonstance, on la pose sur des chevalets dans deux endroits où il y ait des nœuds; ces chevalets doivent être un peu mous, de liége, par exemple. On presse les verges avec les doigts, & l'on frappe ou l'on frotte, avec un archet, au milieu d'une partie vibrante.

On obtient les sons suivans, en faisant *vibrer* les verges de cette manière :

Nombre de nœuds	2	3	4	5	6	7
Sons	*sol* ♯ 2	*ré* 4	*ré* 5 —	*si* ♭ 5	*fa* 6 +	*si* ♭ 6 —
Nombres dont les carrés conviennent à ces sons.	3	5	7	9	11	13

On fait usage des *vibrations* à deux nœuds, de ces sortes de verges, pour des carillons où l'on frappe des verges de verre, de métal, de bois, &c. L'habile facteur d'instrumens, Hauk, a appliqué un clavier à ces instrumens.

4°. Verges dont les deux extrémités sont *appuyées*. Dans cette circonstance, la verge se plie aux mêmes points qu'une corde vibrante; mais les rapports des sons sont très-différens, parce qu'ils ne sont pas égaux à la suite naturelle des nombres 1, 2, 3, 4, &c., mais aux carrés de ces nombres.

Pour faire *vibrer* ces verges, on place, à leur extrémité, des planches, ou tout autre corps solide, à l'aide desquels on les presse, & l'on frotte le milieu d'une partie *vibrante* avec un archet de violon, en touchant, s'il en est nécessaire, un nœud de *vibration*, comme pour produire les sons d'une des parties aliquotes d'une corde.

Dans le mouvement le plus simple, celui du son fondamental d'une corde, ce son est, au son le plus grave du §. 1, *fig.* 1303, comme 25 à 9; à celui du §. 2, *fig.* 1304, comme 16 à 25; à celui du §. 3, *fig.* 1305, comme 4 à 9. La même verge qui a donné les sons indiqués dans les paragraphes précédens, donnera dans celui-ci les sons suivans :

Nombre de nœuds........................	0	1	2	3	4	5
Sons....................................	*fa* # 1	*fa* # 3	*sol* # 4	*fa* # 5	*ré* 6	*sol* # 6
Nombres dont les carrés conviennent à ces sons.	1	2	3	4	5	6

5°. Verges dont les deux extrémités sont *fixées* dans deux étaux ou autrement. De cette manière, la verge peut *vibrer* entière, *fig.* 1306, ou se partager en 2, 3, 4, &c., de parties *vibrantes*; mais les courbes produites & les sons obtenus diffèrent de ceux des cordes. Les sons sont les mêmes que dans le §. 3, où les deux bouts sont libres, & cela, malgré la diversité des courbures. La série des sons de la même verge, employée dans les expériences précédentes, est :

Nombre de nœuds........................	0	1	2	3	4	5
Sons....................................	*sol* # 2	*ré* 4	*ré* 5 —	*si* ♭ 5	*fa* 6 +	*si* ♭ 6 —
Nombres dont les carrés conviennent à ces sons.	3	5	7	9	11	13

Dans cette circonstance, les expériences & leur résultat ne sont jamais fort exacts; car on ne peut serrer les extrémités d'une verge ou bande, dans deux étaux, sans les raccourcir un peu, & si on les serre assez fortement, elle est trop gênée pour les petites dilatations nécessaires, à cause de la différente longueur de la courbe & de la ligne droite; mais en la serrant moins, les *vibrations* se conformeront quelquefois plus à celle des §. 4 & §. 6.

6°. Verges dont l'une des extrémités est *fixée* & l'autre *libre* : ici la verge *vibre* entière ou partagée en 2, 3, 4, &c., parties; mais la courbure & les sons diffèrent de ceux qui ont lieu dans les deux §. 4 & 5. Pour les deux premiers sons, la courbe, qui n'est pas symétrique à ses deux extrémités, est représentée par la *fig.* 1307. Dans toutes les manières de *vibration*, les sons sont les mêmes que dans le §. 2, où l'un des bouts est appuyé & l'autre libre, & cela, malgré la diversité des courbures. La même verge donnera donc les sons suivans :

Nombre de nœuds........................	0	1	2	3	4	5
Sons....................................	*ré* 2	*si* ♭ 3 +	*si* 4 —	*sol* # 5	*ré* 6 +	*la* 6
Nombres dont les carrés conviennent à ces sons.	5	9	13	17	21	25

Pour faire ces expériences, il faut serrer un bout de la verge dans les mâchoires d'un étau, & faire appuyer une planche, ou autre objet immobile, sur l'autre bout, soit à l'aide d'une machine ou autrement. On produit les sons, en mettant en mouvement, avec un archet, une partie *vibrante* de la corde.

Jusqu'ici, nous n'avons considéré qu'une seule & même verge, que nous avons comparée à elle-même dans ses différens modes de *vibration*; mais, généralement, lorsque les manières de *vibrer* sont les mêmes, quant aux circonstances initiales & au nombre de nœuds, les sons rendus par les verges élastiques droites, de différentes longueurs ou de différentes natures, ont entre eux des rapports qui peuvent être fort simplement exprimés.

Si n exprime le nombre relatif qui convient à chaque manière de *vibrer* d'une verge; D, son épaisseur; L, sa longueur; R, la rigidité de la matière;

matière ; G, la pesanteur spécifique ; h, la hauteur de laquelle un corps pesant tombe dans une seconde ; S, le nombre de *vibrations* qui se fait par seconde ; la vitesse des *vibrations* transversales de cette verge ou bandes, comme aussi de la *vibration* de tous les corps rigides dont la forme est la même, sera :

$$S = \frac{n^2 D}{L^2} \sqrt{\frac{hR}{G}}.$$

« Comparant entr'elles des verges de même matière, & dont l'épaisseur seule & la longueur sont différentes, les quantités contenues sous le radical restent les mêmes. Le nombre de *vibrations*, dans des modes semblables, est alors proportionnel aux épaisseurs des lames, & réciproque aux carrés de leurs longueurs. Si les longueurs sont égales, la proportion de l'épaisseur reste seule ; & il en résulte, que les lames les plus épaisses rendent les sons les plus aigus, ce qui est tout simple, puisque, plus elles sont épaisses, plus aussi leur force de ressort agit avec énergie pour les redresser, ce qui doit accélérer leur *vibration*. S'il s'agit de verges cylindriques, D peut être regardé comme représentant leur diamètre transversal. Généralement, dans les verges de matières & de figures semblables, D & L étant proportionnels entr'eux, les sons seront en raison inverse des dimensions homologues ; par conséquent, en raison renversée des racines cubiques des poids ; car, alors, les poids sont comme les cubes des dimensions. Enfin, quand les lames sont mises en *vibration* par les procédés que nous avons décrits, leur largeur n'influe pas sur le son qu'elles rendent. Giordano Riccati, qui a donné la formule précédente dans le tome I[er]. des *Mémoires de la Société italienne*, en a vérifié tous les résultats, au moyen d'expériences faites avec une précision extrême, sur des verges cylindriques libres ; de sorte qu'on peut les regarder comme assurées.

Des vibrations longitudinales des verges.

Pour faire *vibrer* les verges longitudinalement, il faut qu'elles soient droites, & d'un diamètre qui ne soit pas trop grand. Il faut frotter une partie *vibrante*, dans sa longueur, avec un petit morceau de drap recouvert de poudre de colophane, si la verge est de métal ou de bois ; mais, si elle est de verre, tels que des tubes de baromètre ou de thermomètre, il faut frotter avec un morceau de drap mouillé, recouvert d'un peu de sable très-fin, ou enfin avec une éponge mouillée ; alors, on tient la verge entre les doigts, dans un endroit où existe un nœud de *vibration*, & l'on frotte. Les sons étant extrêmement aigus, il faut employer des verges très-longues.

Dans ces *vibrations*, toutes les molécules se contractent ou se dilatent dans le sens de l'axe, en s'appuyant sur les points fixes ou sur les nœuds de *vibration*. Tout paroît se passer ici comme dans les *vibrations de l'air*. Aux nœuds, les compressions & les dilatations sont les plus grandes ; mais il n'y a point d'excursion des molécules : au milieu, entre les nœuds, & au bout libre, les excursions des molécules sont les plus grandes ; mais il n'y a point de compression ni de dilatation. Plus un endroit est éloigné des nœuds, plus les excursions s'agrandissent, & les compressions & les dilatations sont moindres. Une partie *vibrante*, qui se trouve à une extrémité libre, a toujours la moitié de la longueur d'une partie, contenue entre deux limites immobiles, qui doit être regardée, comme composée de deux parties contiguës au bout libre. On appellera, comme pour la *vibration de l'air* dans des tubes, partie double, celle qui est située entre deux limites immobiles ; & partie simple, celle dont l'un des bouts est immobile, & l'autre mobile.

Ces sortes de verges peuvent être divisées en trois classes :

1°. Dont une extrémité est fixée & l'autre libre ; la *vibration* est la même que celle de l'air dans un tuyau dont l'une des extrémités est bouchée ;

2°. Dont les deux extrémités sont libres ; la *vibration* est la même que celle de l'air dans un tuyau ouvert des deux bouts ;

3°. Dont les deux extrémités sont fixées ; la *vibration* est la même que celle de l'air dans un tuyau fermé par les deux bouts.

Examinons ces trois cas.

1°. L'une des extrémités étant *fixée* dans un étau, & l'autre *libre*. Dans le cas le plus simple, la verge entière peut s'allonger & se raccourcir alternativement, *fig.* 1308. Dans cette sorte de *vibration*, chaque molécule s'approche & s'éloigne de l'extrémité fixée ; il n'y a qu'une simple partie *vibrante*. Ce mouvement peut être regardé comme l'unité, tant pour le son, qui est le plus grave de tous, que pour les longueurs & le nombre des parties *vibrantes*.

Pour produire ce son, il faut frotter la verge dans toute sa longueur ; pour obtenir le deuxième son, il faut toucher la verge au tiers de sa longueur, à partir du bout, *fig.* 1308 (*a*) ; il s'y forme un nœud de *vibration*, & la verge se partage en une partie double & une partie simple. Le son est au premier comme 3 à 1, c'est-à-dire, plus aigu d'un douzième, ou de la quinte de l'octave. Pour obtenir le troisième son, il faut tenir la verge à la cinquième partie de la longueur, à partir du bout, pour y former un nœud : frottant cette partie, ou la moitié de la longueur restante, la verge se partage en deux parties doubles & une simple, *fig.* 1308 (*b*). Le son répond au nombre 5 ; il est plus aigu que la deuxième octave d'une sixte majeure. En continuant ainsi, on peut obtenir des parties *vibrantes* qui suivent le rapport des nombres impairs 1, 3, 5, 7, &c.

2°. Les deux extrémités étant *libres*, il se forme,

dans le mouvement le plus simple, un nœud de *vibration*, *fig.* 1310. Les molécules, par la *vibration*, s'approchent & s'éloignent mutuellement de ce nœud, en s'appuyant l'une contre l'autre. Conformément aux longueurs des parties *vibrantes*, ce son est, au plus simple, du §. 1, dans lequel la verge *vibre* dans toute sa longueur, comme 2 à 1.

Pour obtenir ce son, il faut tenir la verge au milieu avec les extrémités des doigts, & frotter l'une des deux autres moitiés. Pour la deuxième *vibration*, il faut tenir la verge au quart de sa longueur; la *vibration* se partage en trois parties, *fig.* 1310 (*a*); savoir: deux parties simples aux extrémités, & une partie double au milieu. Le son obtenu, correspondant au nombre 4, est plus aigu d'une octave que le premier. Si l'on tient la verge à la sixième partie de sa longueur, à partir d'une des extrémités, & que l'on frotte, les *vibrations* se divisent en quatre parties; deux parties simples, aux bouts, & deux parties doubles au milieu, *fig.* 1310 (*b*); ce qui égale six parties simples. Le son produit surpasse donc le deuxième d'une quinte; prenant la verge à la huitième, la dixième partie, à partir du bout, on obtient 5, 6 divisions, dont deux simples, & trois & quatre doubles. Les divisions suivent, ainsi, les nombres pairs 2, 4, 6, 8, 10, &c.

3°. Les deux extrémités étant *fixées* dans deux étaux, la *vibration* la plus simple est celle de la verge entière, dont les molécules ont un mouvement opposé, à partir de chaque point fixe, & se portent vers le milieu. La *vibration* est donc celle qui a lieu dans une partie double, *fig.* 1309. En pinçant la verge par le milieu, la *vibration* se partage en deux parties doubles, *fig.* 1309 (*a*); en la pinçant au tiers, les *vibrations* se partagent en trois parties doubles, *fig.* 1309 (*b*). Ainsi, les nombres des parties simples seront comme 2, 4, 6, 8, &c.; donc, comme dans le §. 2, où les deux extrémités de la verge sont libres, & les sons correspondans sont également les mêmes.

Dans une corde, les *vibrations longitudinales* peuvent être considérées comme les mêmes que celles qui ont lieu dans les verges, dont les deux bouts sont fixés; car le son ne dépend pas de la tension, parce qu'elle est trop peu considérable en comparaison de la rigidité interne, c'est-à-dire, de la résistance à la compression ou à la dilatation de la matière.

Si les manières de *vibrer* sont les mêmes, les sons des verges sont en raison inverse des longueurs. L'épaisseur ne détermine pas le son, mais il est très-différent, selon la différence des matières. Chladni a fait beaucoup d'expériences sur la vitesse relative des *vibrations longitudinales* des différentes matières; nous parlerons de ces expériences en traitant de la VITESSE DU SON. *Voyez* ce mot.

Pour mieux faire connoître les qualités & les lois tout à-fait différentes des *vibrations transversales* & des *vibrations longitudinales* d'une verge ou bande, Chladni a mis les unes & les autres dans le tableau suivant :

Qualités des vibrations transversales.	*Qualités des vibrations longitudinales.*
On produit le mouvement dans une direction transversale.	On produit le mouvement dans le sens de la longueur ou de l'axe.
Les verges forment différentes lignes courbes, en faisant des excursions transversales.	La verge se contracte & se dilate de différentes manières dans le sens de l'axe.
Les sons sont dans les rapports des carrés de certains nombres qui sont en progression arithmétique.	Les sons sont dans les rapports des séries des nombres pairs & impairs.
Les sons sont comme les carrés renversés des longueurs.	Les sons sont comme les longueurs renversées.
Les sons sont dans le rapport de l'épaisseur.	L'épaisseur n'influe pas sur le son, excepté si elle est fort inégale; ce qui peut changer un peu le son.
Ils sont comme la racine carrée de la rigidité transversale, c'est-à-dire, de la résistance contre les flexions.	Vraisemblablement les sons, sont comme les racines carrées de la rigidité longitudinale, c'est-à-dire, de la résistance contre des compressions & dilatations.
Et comme la racine carrée renversée de la pesanteur spécifique.	Et comme la racine renversée de la pesanteur spécifique.

Vibrations tournantes.

Une verge ou bande de verre peut encore avoir d'autres *vibrations sonores*, que Chladni a nommées *vibrations tournantes*. Elle consiste, en ce que, ses parties séparées par des nœuds de *vibration*, se tournent, dans un espace extrêmement petit, autour de l'axe, alternativement dans un sens & dans un autre, de manière qu'une partie se tourne à droite, pendant que la partie située au-delà du nœud se tourne à gauche. Ces torsions sont, dans chaque endroit, d'autant plus petites, que cet endroit est plus près d'un nœud : au nœud même il n'y a pas de mouvement.

On produit ces *vibrations*, plus facilement, sur des verres cylindriques, dont la surface est polie, que sur d'autres. On opère comme pour les *vibrations longitudinales*, excepté qu'il ne faut pas frotter en ligne droite, mais dans une direction circulaire autour de l'axe, soit à droite, soit à gauche : on peut quelquefois les produire aussi,

ſur des verges priſmatiques, en frottant dans une direction diagonale, très-légèrement, avec un archet de violon, en prenant toutes les précautions néceſſaires pour éviter les *vibrations tranſverſales*.

Si l'on met un peu de ſable ſur la ſurface d'une verge priſmatique, il reſtera toujours tranquille ſur une ligne étroite longitudinale, au milieu de chaque côté, de même que ſur les nœuds de *vibration*.

En comparant les diviſions d'une verge à *vibrations tournantes*, avec une verge à *vibrations longitudinales*, ſoit qu'elles aient été fixées à l'une des extrémités, ou libres, ou fixées des deux bouts, de même que les ſéries des ſons qui appartiennent à chacune de leurs diviſions, on trouve qu'elles ſuivent les mêmes lois; ſeulement, les ſons des verges cylindriques ou priſmatiques, à *vibrations tournantes*, ſont toujours plus graves d'une quinte que ceux des verges à *vibrations longitudinales*.

Chladni obſerve que les *vibrations tournantes* ſemblent mériter une attention particulière, parce qu'elles pourroient peut-être fournir des moyens pour déterminer, par la théorie, les *vibrations des plaques*, qui ne peuvent pas être exprimées par des courbes linéaires. Dans les *vibrations tournantes*, il ſe montre toujours des lignes nodales, longitudinales & tranſverſales. Tous les mouvemens des plaques, où il y a une ligne nodale dans le ſens de la longueur, pourront être réduits à ces *vibrations tournantes*, en regardant cette ligne comme l'axe. Il en eſt également beaucoup d'autres, où les mêmes mouvemens tournans ſont modifiés, différemment, par les formes des corps ſonores.

Vibration des verges courbes.

Chladni nomme *fourche*, une bande courbée au milieu, dont les deux branches ſont parallèles; tels que les diapaſons. Les *vibrations d'une fourche* ne diffèrent pas, eſſentiellement, des *vibrations tranſverſales* d'une verge droite, dont les deux extrémités ſont libres. Il eſt difficile de les juger ſans les comparer les unes aux autres.

Si l'on courbe dans ſon milieu une verge droite, de fer, de cuivre, de verre, ou d'autre ſubſtance ſonore, A A, *fig.* 1311, de manière que, ſe pliant peu à peu, elle prenne les formes BB, CC, DD, EE, on pourra obſerver le paſſage des mouvemens des ſons, d'une verge droite à celle d'une verge *fourchue*.

Par la flexion du milieu, comme, en général, par chaque flexion d'une partie vibrante, les nœuds s'approchent de plus en plus; *a*, *a*; *b*, *b*; *c*, *c*; *d*, *d*; ainſi qu'il eſt indiqué par les deux lignes ponctuées *ag*, *ag*, & chaque ſon devient plus grave, que s'il y a le même nombre de nœuds ſur une verge ou bande droite, de manière que, la ſérie des ſons qui convient aux mouvemens d'une pareille verge, & qui eſt égale aux carrés des nombres 3, 5, 7, 9, &c., paſſe dans une autre, qui ne reſſemble pas à celle-ci.

Dans le mouvement le plus ſimple, les deux branches s'approchent & s'éloignent mutuellement, & la fourche ſe replie alternativement conformément aux formes repréſentées, *fig.* 1311 (*a*), *npgqf*, & *bphqm*. En comparant les *figures* 1305 & 1311 (*a*), on trouve qu'elles ne diffèrent pas eſſentiellement, mais que l'axe eſt changé, & que les deux nœuds ſont aſſez rapprochés par la flexion, au milieu, pour les regarder, ſans une attention particulière, comme un ſeul nœud. Le ſon eſt plus grave d'une ſixte mineure, ou plutôt d'une quinte ſuperflue :: 16 : 25, ou 4^2 à 5^2, que le premier ſon de la verge, ſi elle étoit droite.

Une fourche n'eſt pas ſuſceptible de vibrer, de manière à avoir trois nœuds de *vibration*; un au milieu, & deux à chaque branche, conformément à la deuxième eſpèce de *vibration* d'une verge libre des deux bouts. Plus on courbe une verge au milieu, *fig.* 1311, plus il eſt difficile de produire cette *vibration*, & enfin, elle devient tout-à-fait impraticable.

La deuxième eſpèce de *vibration d'une fourche*, eſt celle où il y a quatre nœuds; deux très rapprochés, au milieu, & un à chaque branche. La fourche, *fig.* 1311 (*b*), ſe plie alternativement aux courbes *pdhgc*, & *kjqrb*, & le ſon eſt plus aigu que le premier, de deux octaves & d'une quinte ſuperflue; le premier ſon étant au deuxième, comme le carré de 2 au carré 5, ou comme 4 à 25. Mais il faut regarder le premier ſon comme iſolé de la ſérie des autres, laquelle eſt, à compter du deuxième, comme les carrés de 3, 4, 5, 6, &c.

Dans le troiſième ſon, il y a cinq nœuds; un au milieu, & deux à chaque branche, *fig.* 1311 (*c*); le ſon eſt plus aigu que le deuxième, d'une ſeptième mineure :: 9 : 16; dans la quatrième, où la hauteur augmente d'une quinte ſuperflue, 16 : 25; il y a ſix nœuds dans la cinquième, le ſon hauſſe d'une quinte diminuée :: 25 : 36, &c.

Voici la ſérie des ſons d'une fourche, faite en courbant la même verge, dont les *vibrations tranſverſales* ont été indiquées dans la ſection précédente.

Nombre de nœuds	2 *fig.* 1131 (*a*)	3	4 *fig.* 1131 (*b*)	5 *fig.* 1131 (*c*)	6	7	8
Sons	*ut* 2		*ſol* # 4	*fa* # 5	*ré* 6	*ſol* # 6	*ré* 7 —
Nombres dont les carrés conviennent à ces ſons	(2)		(5) 3	4	5	6	7

Cette série de sons, à compter du deuxième, est la même que si la verge étoit droite, & appuyée aux deux extrémités, à compter du troisième son.

Dans les manières de vibrer où il y a au milieu deux nœuds très-rapprochés, les sons sont les mêmes que ceux d'une verge, dont l'extrémité est fixée & l'autre libre; mais ils deviennent plus aigres de deux octaves, parce que l'équilibre des deux branches, dont l'une s'appuie contre l'autre, les fait vibrer comme des verges dont une extrémité est fixée.

Pour faire ces expériences, il faut se servir de verges prismatiques, ou de bandes de quelques lignes de largeur. On frotte une extrémité avec un archet de violon, en touchant avec les doigts le nœud de *vibration*, le plus proche de l'extrémité. On pourra rendre visible chaque nœud, en tenant la fourche dans une situation horizontale, & y mettant un peu de sable.

Outre ces *vibrations* transversales, une fourche assez longue, est aussi susceptible de *vibrations* tournantes, & peut-être aussi de *vibrations* longitudinales.

Vibration directe. *Vibration* excitée, produite, dans le corps sonore.

On se sert de l'expression *vibration directe*, pour l'opposer à *vibration communiquée*, c'est-à-dire, qui n'existe que par la *vibration* que communique un corps qui a une *vibration directe*. Une corde reçoit une *vibration directe*, par le frottement de l'archet; cette *vibration* est communiquée à l'air, ou à tout autre corps vibrant, qui la propage jusqu'à l'organe de l'ouïe, jusqu'à l'oreille, & la rend perceptible par cette propagation.

Vibration d'un anneau. Mouvement de *vibration* excité dans un anneau.

Cette *vibration* peut être sensible à l'œil; tel est le cercle d'acier que l'on comprime & que l'on abandonne à lui-même; elle peut être perceptible à l'oreille, lorsqu'on fait produire un son à l'anneau.

Regardé comme un corps sonore, un anneau a beaucoup d'analogie avec une verge prismatique, pliée circulairement, & soudée aux extrémités. Les *vibrations*, dans ces anneaux, se partagent en 4, 6, 8, 10, &c., parties égales, & les rapports des sons qu'elles produisent, sont comme les carrés des nombres 3, 5, 7, 9, &c.

Afin de produire chaque manière de *vibration*, on pose l'anneau sur trois points correspondans à des nœuds de *vibration*; ce sont des petits chevalets de liége, de carton, ou d'une matière un peu molle; on presse légèrement l'anneau sur ces chevalets, afin de l'empêcher de remuer; alors, avec un archet de violon, on frotte l'anneau dans des ventres de *vibrations*. Les *vibrations* s'obtiendront plus facilement, si l'anneau, placé horizontalement, est frotté verticalement, parce que la partie voûtée de l'anneau, empêche ses parties de vibrer avec la même facilité en dedans & en dehors.

Pour frotter l'anneau verticalement, on pourra mettre les chevalets sur une table, de manière que la partie vibrante de l'anneau, qu'on veut mettre en mouvement, saille un peu hors du bord de la table.

Si le son le plus grave d'un anneau est *ut* 2, il pourra faire entendre les sons suivans:

Nombre de nœuds	4	6	8	10	12	14
Sons..	*ut* 2	*fa* # 3	*fa*#4—	*ré*#5—	*la* 5	*ré* 6
Nombres dont les carrés conviennent à ces sons.	3	5	7	9	11	13

Un anneau dont le son le plus grave est *fa* # 3, après être désuni & étendu en verge droite, donnera, dans ses *vibrations transversales*, les sons indiqués par une verge fixée par un bout, & libre par l'autre.

Si un anneau étoit plus étendu dans sa largeur, c'est-à-dire, dans sa dimension diamétrale, il devroit être regardé comme une plaque, & s'il étoit plus étendu dans l'autre dimension, dans son épaisseur, il faudroit le regarder comme un tuyau ou surface cylindrique, & la théorie de ses *vibrations* ne conviendroit pas ici, mais dans les *vibrations* des plaques, des vases & des cloches.

Vibration d'une membrane. Mouvement de *vibration* imprimé à une membrane tendue.

Nous savons que l'on produit des sons en frappant une membrane tendue, & que ces sons diffèrent en raison des dimensions de la membrane & de ses degrés de tension. Nous en avons des exemples dans les timbales, les tambours, les tambourins, &c. Mais, comment cette membrane vibre-t-elle? C'est une question que l'on n'a pas encore résolue. On sait que des membranes rectangulaires, fixées à leurs deux extrémités, vibrent à la manière des cordes. Mais, lorsqu'une membrane est tendue dans tous les sens, comme le sont celles des instrumens, comment se produisent ses *vibrations*, & quelles lois suivent-elles? Quelques géomètres, Euler, Riccoli, M. Biot,

ont cherché à le déterminer par le calcul; malgré leurs efforts, rien n'a encore prouvé les résultats auxquels ils sont parvenus. Non-seulement il nous manque des expériences sur cet objet, mais nous ignorons même, comment ces expériences peuvent être faites.

VIBRATION DU PENDULE. Mouvement de va & vient, d'un corps pesant, suspendu par un fil, ou par une verge, attaché à un point fixe. *Voyez* PENDULE, OSCILLATION DU PENDULE.

VIBRATION LONGITUDINALE. *Vibration* des molécules des corps, dans le sens de leur longueur. *Voyez* VIBRATION DES CORDES, VIBRATION DES VERGES.

VIBRATION (Nœuds de). Point, dans un corps solide ou fluide, qui est en repos, lorsque les autres parties du corps sont en *vibration*. Voyez VIBRATION DES CORDES, VIBRATION DE L'AIR, VIBRATION DES VERGES, VIBRATION DES PLAQUES, &c.

VIBRATION PARTIELLE. *Vibration* des parties séparées du corps.

On se sert de la dénomination de *vibration partielle*, pour distinguer cette sorte de *vibration* de la *vibration* totale. Ainsi, lorsqu'un corps est suspendu à un fil, s'il reçoit un choc, ce choc peut produire deux sortes de mouvement; celui du corps, oscillant autour du point de suspension; celui des molécules du corps, qui s'approchent & s'écartent les unes des autres. Le premier mouvement se nomme *vibration totale*, le second *vibration partielle*.

Au commencement du siècle dernier, on a long-temps agité la question, si le son étoit produit par les *vibrations* totales ou par les *vibrations partielles*.

Si l'on frappe un cylindre suspendu, & que, de ce choc, résulte un son, bien certainement ce n'est point la *vibration* totale, d'oscillation de ce cylindre, qui produira ce son, mais bien la *vibration partielle*, le mouvement de ses particules entre les nœuds de *vibration*.

Si l'on pince une corde fortement tendue, il se produit deux mouvemens; la *vibration* totale de la corde, qui l'éloigne & la rapproche de la ligne droite, & les *vibrations partielles* des molécules de la corde, qui s'écartent les unes des autres, lorsque celle-ci s'alonge pour former la courbure qu'elle prend en s'éloignant de la ligne droite, & leur rapprochement, pendant que la corde se raccourcit pour devenir droite. Ici, c'est bien la *vibration* totale de la corde qui produit les sons, mais que produit la *vibration partielle*?

En suspendant à un fil, une fourche à longues branches, une pincette, par exemple, si l'on choque celle-ci, il se produira trois mouvemens: le premier, d'oscillation de la pincette; le second, d'éloignement & de rapprochement des deux branches l'une de l'autre; le troisième, de *vibration* dans plusieurs parties de chaque branche, séparées par des nœuds. Les deux premiers ne produisent pas de son sensible & appréciable; le troisième, la *vibration partielle*, en produit. Cependant, si la seconde espèce de *vibration*, celle des branches l'une vers l'autre, ne produit pas de son en apparence, il est facile de rendre sensible le son que cette *vibration* occasionne réellement. Suspendez à un fil, la pincette par sa courbure, placez les deux bouts du fil dans vos oreilles, faites vibrer les branches en les approchant l'une de l'autre & les lâchant subitement, vous entendrez un son, très-grave à la vérité, qui sera transmis à l'oreille, par le fil, meilleur conducteur du son que l'air.

Dans toutes les *vibrations* transversales, il y a deux sortes de *vibrations*; celle du changement de figure des parties vibrantes du corps, & celle des molécules, qui s'écartent ou se rapprochent par ce changement de forme. Si les premières peuvent être considérées comme *vibration* totale, ce sont celles qui produisent le son; le second mouvement de *vibration*, produit seul le son dans les tuyaux d'orgue, & dans les *vibrations* longitudinales des verges. Tout porte à croire que, dans ce mouvement, il y a renflement & amincissement des verges, aux ventres de *vibrations*, & que c'est l'action de cette déformation, sur l'air, qui détermine les *vibrations* qu'il propage à l'organe de l'ouïe, pour faire entendre le son.

VIBRATIONS (Propagation des). Manière dont les *vibrations* des corps sonores sont transmises à l'organe de l'ouïe.

Dans le vide, les *vibrations* des corps sonores ne sont pas transmises, le son n'est pas entendu; il est essentiel, pour que ces *vibrations* parviennent à l'organe de l'ouïe, qu'il existe, entre l'organe & le corps sonore, des substances qui touchent immédiatement ces deux corps sans discontinuation, & qui soient, en même temps, capables de vibrer à l'unisson du corps; alors les *vibrations*, ainsi propagées, sont transmises jusqu'à l'organe de l'ouïe. *Voyez* PROPAGATION DU SON.

VIBRATION TOTALE. *Vibration* de toute la masse du corps que l'on fait vibrer.

On distingue les *vibrations totales* des *vibrations partielles*, en ce que la première est produite par le déplacement du corps en entier, & la seconde, par le rapprochement & l'écartement successifs, ou le mouvement alternatif d'allée & de venue de ses molécules. *Voyez* VIBRATION PARTIELLE.

VIBRATIONS TOURNANTES. *Vibrations* dont les molécules des verges, dans l'espace séparé par

des nœuds, se tournent autour de l'axe, en sens opposé, de manière qu'une partie se tourne à droite, tandis que les parties, au-delà du nœud, se tournent à gauche. *Voyez* VIBRATION DES VERGES.

VIBRATIONS TRANSVERSALES. *Vibrations* provenant de la formation des cordes ou des verges, par suite desquelles ces corps se courbent entre les nœuds de *vibration*. Voyez VIBRATION DES CORDES; VIBRATION DE VERGES.

VIBRATION (Ventre de). Partie d'un corps vibrant, placée au milieu, entre les nœuds de *vibration*.

C'est dans cette partie que les cordes tendues s'écartent le plus, dans leur *vibration* transversale, de la ligne droite dans laquelle elles veulent sans cesse se placer; c'est encore cette partie des tuyaux, dans laquelle les excursions des molécules sont les plus grandes possible, & où les condensations & les dilatations, sont les moindres. C'est encore cette partie des verges, laquelle, dans les *vibrations* longitudinales, les molécules ont le mouvement le plus vif, & où les excursions sont les plus grandes.

VICESSIS ou BICESSIS. Numéraire romain, en usage à Rome, l'an 485 de sa fondation.

Le *vicessis* = 4 quinquessis = 20 as = 20 liv. = 19,763 fr.

VICTORIENNE, adj.; *de* Victorius, célèbre mathématicien de Bordeaux, qui vivoit dans le cinquième siecle, & qui inventa le cycle pascal, auquel on donne le nom de *période victorienne*.

VICTORIENNE (Période). Cycle pascal, inventé par Victorius; c'est une révolution de 523 ans, à la fin de laquelle le cycle solaire & le cycle lunaire recommencent ensemble. *Voyez* PÉRIODE VICTORIENNE.

VICTUALITÉ-WICKT. Poids de Suède = 32 lots = 128 quintins = 0,8686 liv. = 4245 grammes.

VIDE; *de l'allemand* ode, œd, *vide*; vacuus; *leer*; adj. Espace qui n'est pas rempli de ce qui a coutume d'y être.

VIDE, en *physique*, est un espace dans lequel on suppose qu'il n'existe aucun corps, ni solide ni liquide.

On a long-temps discuté pour savoir si le *vide* existoit réellement dans la nature; on a cherché à le démontrer de plusieurs manières; on a réuni plusieurs argumens en sa faveur.

1°. On prouve que le mouvement ne sauroit être continué indéfiniment sans *vide*. (*Voyez* MOUVEMENT.) La force de cet argument est augmentée par les considérations suivantes:

(*a*) Que tout mouvement doit se faire en ligne droite, ou dans une courbe qui rentre en elle-même, comme le cercle, l'ellipse, ou dans une courbe qui s'étend à l'infini, comme la parabole.

(*b*) Que la force mouvante doit toujours être plus grande que la résistance.

Car, de là il suit, qu'aucune force, même infinie, ne sauroit produire un mouvement dont la résistance est infinie, &, par conséquent, que le mouvement en ligne droite, ou dans une courbe qui ne rentre point en elle-même, seroit impossible dans le cas où il n'y auroit point de *vide*, à cause que, dans ces deux cas, la masse à mouvoir, &, par conséquent, la résistance, doit être infinie. De plus, tous les mouvemens curvilignes, les seuls qui puissent se perpétuer dans le plein, sont, ou le mouvement circulaire autour d'un point fixe, ou le mouvement elliptique, ou celui d'une autre courbure, ou le mouvement de rotation d'un corps autour de son axe, pourvu encore, que le corps qui fait sa révolution soit un globe parfait, ou un sphéroïde, ou autre figure de cette espèce; or, de tels corps, ni telles courbes, n'existent pas dans la nature; donc, dans le plein absolu, il n'y a point de mouvement; donc il y a du *vide*.

2°. Les mouvemens des planètes & des comètes démontrent le *vide*. « Les cieux, dit Newton, ne sont point remplis de milieux fluides, » à moins que ces milieux ne soient extrêmement » rares. C'est ce qui est prouvé par les mouvemens réguliers & constans des planètes & des » comètes, qui vont en tout sens au travers des » cieux. Il suit évidemment de là, que les espaces célestes sont privés de toutes résistances » sensibles, &, par conséquent, de toutes matières sensibles, car, la résistance des milieux » fluides vient en partie de l'attrition des parties » du milieu, &, en partie, de la force de la matière » qu'on nomme *force d'inertie*. Or, cette partie de » la résistance d'un milieu quelconque, laquelle » provient de la ténacité, des frottemens, ou » de l'attrition des parties du milieu, peut être » diminuée, en divisant la matière en de plus » petites parcelles, & en rendant ces parcelles » plus polies & plus glissantes. Mais la partie » de la résistance qui vient de la force d'inertie, » est proportionnelle à la densité de la matière, » & ne peut être diminuée par la division de la » matière en plus petites parcelles, ni par aucun » moyen, que par la densité du milieu; &, par » conséquent, si les espaces célestes étoient » aussi denses que de l'eau, leur résistance ne seroit » guère moindre que celle de l'eau; s'ils étoient » aussi denses que le vif-argent, leur résistance » ne seroit guère moindre que celle du vif-argent; & s'ils étoient absolument denses & » pleins de matière, sans aucun *vide*, quelque

» fluide & subtile que fût cette matière, leur » résistance seroit plus grande que celle du vif-» argent. Un globe solide perdroit, dans un tel » milieu, plus de la moitié de son mouvement, » en parcourant trois fois la longueur de son dia-» mètre; & un gobe qui ne seroit pas entière-» ment solide, telles que sont les planètes, s'ar-» rêteroit en moins de temps. Donc, pour as-» surer le mouvement régulier & durable des » planètes & des comètes, il est absolument né-» cessaire que les cieux soient *vides* de toutes » matières, excepté, peut-être, quelques ma-» tières ou exhalaisons qui viennent des atmos-» phères de la terre, des planètes & des co-» mètes, & les rayons de lumière. » *Voyez* RÉSISTANCE, MILIEU.

3°. Newton déduit encore le *vide* de la considération du poids des corps. « Tous corps, dit » cet illustre physicien, qui sont ici-bas, pèsent » vers la terre, & les poids de tous ces corps, » lorsqu'ils sont à égale distance du centre de la » terre, sont comme la quantité de matière de » ces corps. Si donc l'éther, ou toute autre ma-» tière subtile, étoit privée de gravité, ou » qu'elle pesât moins que les autres, à raison de » sa quantité de matière, il arriveroit, suivant » Aristote, Descartes, & tous ceux qui veulent » que cette matière ne diffère des autres corps » que par le changement de sa forme, que ce » même corps pourroit, en changeant de forme, » être graduellement changé en un corps de » même constitution que ceux qui pèsent plus » que lui, à raison de leur quantité de matière; » & de même, les corps les plus pesans, pour-» roient perdre, par degrés, leur gravité en chan-» geant de forme, en sorte que les poids dépen-» droient uniquement des formes des corps, & » changeroient en même temps ces formes, ce » qui est contraire à toute expérience. »

4°. La chute des corps prouve encore, suivant Newton, que tous les espaces ne sont pas également pleins. « Si tous les espaces étoient égale-» ment pleins, la gravité spécifique du fluide, » dont l'air seroit rempli, ne seroit pas moindre » que la gravité spécifique des corps les plus » pesans, comme le vif argent, l'or, &, par » conséquent, aucun de ces corps ne devroit » tomber; car, les corps ne descendent dans un » fluide, que lorsqu'ils sont spécifiquement plus » pesans que ce fluide. Or, si, par le moyen de » la machine pneumatique, on parvient à tirer » l'air d'un vaisseau, au point qu'une plume y » tombe aussi vite que l'or dans l'air libre, il » faut que le milieu qui occupe alors le vaisseau, » soit beaucoup plus rare que l'air. (*Voy.* CHUTE » DES CORPS.) Puis donc que la quantité de ma-» tière peut être diminuée, dans un espace » donné, par la raréfaction, pourquoi cette di-» minution ne pourroit-elle pas aller jusqu'à l'in-» fini? Ajoutez à cela, que nous regardons les » particules solides des corps comme étant de » même densité, & comme ne pouvant se raréfier » qu'au moyen de pores qui sont entr'elles, & » que de-là, le *vide* suit nécessairement. » *Voyez* RARÉFACTION, PORES.

5°. Quant à ce que Descartes a dit, que la matière peut être atténuée au point de rendre sa résistance insensible, & qu'un petit corps, en en frappant un grand, ne sauroit lui résister, ni altérer son mouvement, mais qu'il doit retourner en arrière avec toute sa force; ce qui est contraire à l'expérience, car Newton a fait voir que la densité des fluides étoit proportionnelle à leur résistance, à très-peu de chose près, & c'est une méprise bien grossière que de croire, que la résistance qu'éprouvent les projectiles est diminuée à l'infini, en divisant jusqu'à l'infini les parties de ce fluide, puisqu'au contraire, il est clair que la résistance est fort peu diminuée par la subdivision des parties, & que les forces, résistantes de tous les fluides, sont à peu près comme leur densité. *Principes*, *L. II*, *Proposit.* 38 & 40. Et pourquoi la même quantité de matière, divisée en un grand nombre de parties très-petites, ou en un petit nombre de parties plus grandes, ne produiroit-elle pas la même résistance? S'il n'y avoit donc pas de *vide*, il s'ensuivroit, qu'un projectile dans l'air, ou même dans un espace purgé d'air, éprouveroit autant de résistance que s'il se mouvoit dans du vif-argent. *Voyez* PROJECTILE.

6°. La divisibilité actuelle de la matière, & la diversité de la figure de ses parties, prouvent le *vide* disséminé; car, dans la supposition du plein absolu, nous ne concevons pas plus, qu'une partie de la matière puisse être actuellement séparée d'une autre, que nous ne pouvons comprendre, la division des parties de l'espace absolu. Lorsqu'on imagine la division ou séparation de deux parties unies, on ne sauroit imaginer autre chose que l'éloignement de ces parties à une certaine distance; or, de telles divisions, exigent nécessairement du *vide* entre les parties. *Voyez* DIVISIBILITÉ.

7°. Quant aux figures des corps, elles devroient toutes être, dans la supposition du plein, ou absolument rectilignes, ou concaves-convexes; autrement, elles ne pourroient jamais remplir entièrement l'espace; or, tous les corps n'ont pas ces figures.

8°. Ceux qui nient le *vide*, supposent, ce qu'il est impossible de prouver, que le monde matériel n'a point de limite. Puisque l'essence de la matière ne consiste pas dans l'étendue, mais dans la solidité, ou dans l'impénétrabilité, on peut dire que l'Univers est composé de corps solides, qui se meuvent dans le *vide*, & nous ne devons craindre, en aucune manière, que les phénomènes qui s'expliquent dans le système du plein, se refusent au système de ceux qui

admettent le *vide*; les principaux de ces phénomènes, tels que le flux & le reflux, la suspension du mercure dans le baromètre, le mouvement des corps célestes, de la lumière, s'expliquent d'une manière bien plus satisfaisante dans ce dernier systême. *Voyez* FLUX & REFLUX.

Quels que soient les motifs que puissent faire valoir les partisans du *vide*, il est impossible d'admettre un *vide* absolu. L'espace est rempli, au moins, de la lumière que les corps nous envoient, & qu'ils s'envoient les uns les autres, soit que cette lumière puisse être considérée comme une substance particulière, lancée des corps lumineux, soit qu'on la considère comme le résultat de la vibration d'un fluide excessivement rare, auquel on a donné le nom d'*éther*. Ainsi, dans tous les cas, l'espace est rempli, ou de fluide lumineux ou d'éther. Ainsi, le *vide*, tel qu'il existe dans la nature, ne peut être regardé comme un *vide* absolu, mais seulement comme produit par une matière, extrêmement rare, qui remplit l'espace.

Il faut que cette substance soit bien subtile & bien élastique, puisqu'elle ne retarde, en aucune manière, les mouvemens des corps célestes, au moins autant que l'on peut s'en assurer, en comparant les observations anciennes aux observations modernes! Newton la suppose 490,000,000,000 de fois plus élastique que l'air, à proportion de sa densité. *Voyez* ETHER.

VIDE (Animaux qui vivent dans le). Animaux qui vivent plus ou moins long-temps dans un vase vide d'air & de tout autre fluide.

Plusieurs animaux vivent dans l'eau, mais ils ne sont pas, pour cela, privés de l'air regardé comme nécessaire à la respiration, car l'eau contient de l'air, que les poissons savent séparer & approprier à leur besoin; leur vessie natatoire en est remplie.

Quoiqu'il soit difficile de présumer, que les animaux puissent vivre dans une privation absolue d'air, Boyle avoit remarqué, depuis long-temps, que les chenilles, les papillons, & plusieurs autres animaux, résistent à la soustraction de l'air, incomparablement plus long-temps que les autres animaux. M. Biot s'est assuré que des blaps, des ténébrions, pouvoient être tenus pendant plusieurs jours dans un ballon où l'on avoit fait le *vide*, jusqu'à une tension d'un ou deux millimètres, non-seulement sans mourir, mais même sans paroître en ressentir aucun inconvenient bien marqué. Dans le premier moment où l'on fait le *vide*, ils paroissent, en quelque sorte, s'engourdir, & ils restent immobiles pendant quelques minutes, mais ensuite, leur énergie revient, & ils commencent à se mouvoir aussi vivement qu'avant que l'air fût ôté. L'expérience a été répétée à plusieurs reprises, & prolongée pendant plus de huit jours.

On ne peut pas dire que ces animaux vivent absolument dans le *vide*, mais ils continuent d'exister dans un air extrêmement raréfié. La raréfaction, portée au point de ne soutenir qu'une tension d'un ou deux millimètres, est excessive. En supposant la tension de deux millimètres, l'air seroit trois cent quatre-vingt fois plus rare, environ, que sous la pression ordinaire de l'atmosphère; mais encore, y auroit-il de l'air? Comme les machines pneumatiques, du temps de Boyle, c'est-à-dire, dans le dix-septième siècle, n'étoient pas encore parvenues au point de perfection où elles sont aujourd'hui, tout porte à croire que, dans l'espèce de *vide* dans lequel Boyle a exposé les papillons & les chenilles, l'air n'y étoit point raréfié au point où M. Biot l'a amené.

M. Biot dit avoir laissé plus de huit jours les blaps & les ténébrions dans l'air raréfié, au point de ne supporter une tension que d'un à deux millimètres; il auroit été à desirer que cette durée eût été prolongée jusqu'à leur mort, afin de pouvoir juger le temps que ces animaux peuvent vivre dans des milieux semblables. Il seroit même curieux de savoir si les blaps & les ténébrions pourroient se propager dans le *vide*, ou mieux, dans l'air raréfié au point où on peut l'amener.

VIDE ABSOLU. Espace dans lequel il n'existe aucune substance.

On ne connoît, quant à présent, aucun *vide absolu*; celui que nous pouvons faire, à l'aide de nos machines, contient encore des substances susceptibles de supporter une pression de quelques millimètres. Quant à l'espace, dans lequel se meuvent les corps célestes, il est rempli d'une substance, qui nous fait voir & distingner ces mêmes corps; ainsi, on peut dire, véritablement, qu'il n'existe pas de *vide absolu*, & qu'il n'existe que des *vides* relatifs. *Voyez* VIDE RELATIF.

VIDE DE BOYLE. *Vide* produit sous un récipient, à l'aide d'une machine pneumatique.

C'est un espace dans lequel il n'existe qu'un air très-rare, souvent mêlé à des vapeurs & à des fluides beaucoup plus subtils que l'air; tels sont la lumière, l'éther, &c.

S'il existe, soit dans le vase, soit dans le récipient, un liquide quelconque, celui-ci se vaporise & remplit l'espace du récipient, soit seul, soit mêlé avec l'air qui y fera resté.

On a donné à ce *vide* le nom de *Boyle*, parce que ce physicien, aidé de Papin, a beaucoup perfectionné la machine pneumatique inventée par Otto de Guerike, & que le *vide* qu'il obtenoit avec cette machine perfectionnée, étoit beaucoup plus parfait que celui qu'on obtenoit avant lui; mais, depuis cette époque, les machines pneumatiques ont acquis un plus grand perfectionnement; non-seulement le *vide* est plus parfait dans nos nouvelles machines, mais elles

conservent

conservent le *vide* beaucoup plus long-temps.

Parmi les phénomènes observés dans le *vide*, on distingue principalement ceux-ci : 1°. les corps les plus pesans & les plus légers, comme le platine, la plume, le papier, y tombent avec la même vitesse.

2°. Les fruits, les raisins, les pêches, les pommes, &c., gardés quelque temps dans le *vide*, y conservent leur fraîcheur, leur couleur, &c., & les fruits ridés dans l'air libre, y prennent une apparence de fermeté qu'ils n'avoient pas ; mais dès qu'on les retire, ils deviennent ridés, à cause du fluide qui s'est évaporé à travers leur peau.

3°. Les corps combustibles embrasés, s'éteignent dans le *vide* ; la collision du caillou & de l'acier n'y produisent pas d'étincelle, parce qu'il n'existe pas, dans le *vide*, l'oxigène nécessaire pour produire la combustion de l'acier, & continuer la combustion des corps embrasés.

4°. Le son ne se propage pas dans le *vide*, parce que la substance nécessaire pour propager les vibrations des corps sonores, n'y existe pas à un degré de tension assez fort.

5°. Une fiole mince, remplie d'air, se brise dans le *vide*, parce que la tension de l'air intérieur, sur les parois de la fiole, n'est plus contre-balancée par la pression de l'air extérieur. Une vessie, à demi-pleine d'air, peut supporter plus de quarante-livres, parce que cette pression remplace celle que l'air exerçoit sur la surface extérieure.

6°. Rarement les animaux peuvent exister dans le *vide*, & cela parce qu'ils ne peuvent y trouver l'oxigène nécessaire à leur respiration. Derham a trouvé, en 1704, que les animaux qui avoient deux ventricules, & qui n'avoient point de trou ovale, mouroient en moins d'une demi-minute de la première exhaustion. Une taupe y meurt en une minute ; une chauve-souris en sept ou huit. Les insectes, comme guêpes, abeilles, sauterelles, semblent morts au bout de deux minutes ; mais, après avoir été vingt-quatre heures dans le *vide*, ils reviennent lorsqu'on les expose à l'air libre. Boyle a remarqué que les chenilles, les papillons, vivoient dans le *vide* incomparablement plus long-temps que les autres animaux. M. Biot a observé que les blaps & les ténébrions, pouvoient vivre plus de huit jours dans le *vide*. Les limaçons peuvent être vingt heures dans le *vide* sans en paroître incommodes.

7°. Tous les liquides qui contiennent du gaz acide carbonique, la petite bière, le vin de Champagne, l'eau aérée, laissent dégager l'air, qui donne ce goût particulier qui distingue ces liquides, & cela, parce que la pression de l'atmosphère ne les y retient plus.

8°. L'eau, les liquides, y entrent en ébullition à une foible température, parce que l'action de la pression de l'air empêche cette ébullition, & que cette action ne peut être vaincue qu'en élevant la température des liquides : aussi, la température de l'ébullition des liquides est d'autant plus élevée, que la pression des fluides, exercée sur leur surface, est plus grande.

9°. Newton ayant remarqué, qu'un thermomètre placé dans le *vide* du récipient, haussoit & baissoit, c'est-à-dire, éprouvoit des variations de température comme l'air du lieu où le récipient étoit placé, a conjecturé que la chaleur de l'air extérieur, se communiquoit dans l'intérieur, par les vibrations de quelque milieu beaucoup plus subtil que l'air qui y étoit resté. *Opt.*, pag. 323. (*Voy.* Milieu, Chaleur.) Le calorique, comme la lumière, pénètre tous les corps, soit par les parois de ces corps, soit à l'aide des vibrations d'un fluide extrêmement rare, l'*éther*, qui remplit les pores de tous les corps.

Vide du baromètre. *Vide* formé dans la partie supérieure du tube d'un baromètre.

C'est à l'aide de ce *vide*, qui n'exerce pas une tension assez forte sur la colonne de mercure, que ce liquide se tient élevé dans les tubes des baromètres.

Ce *vide* varie de tension, &, par suite, la colonne de mercure se tient à une hauteur plus ou moins grande, selon que le *vide* est plus ou moins parfait.

Pour obtenir ce *vide*, on remplit de mercure un tube barométrique de plus de trente pouces de longueur ; on fait bouillir le mercure dans le tube, pour chasser l'air, l'eau & les autres liquides qui étoient mélangés & combinés avec lui, & même pour faire détacher & chasser l'air atmosphérique, qui adhère aux parois intérieures du tube. Cela fait, on redresse le tube, l'ouverture en en bas, on plonge cette ouverture dans un bain de mercure ; on débouche, & la colonne de mercure baisse jusqu'à ce que la hauteur, plus la tension des matières contenues dans l'espace *vide*, fasse équilibre à la pression de l'atmosphère.

S'il étoit possible, par ce moyen, de chasser tous les fluides combinés dans le mercure, & adhérens au tube, ce *vide* seroit aussi parfait qu'il seroit possible de l'obtenir ; il ne seroit cependant pas encore absolu, car l'espace *vide* contiendroit du mercure vaporisé, de la lumière, du calorique, ou l'éther qui produit, par ses vibrations, la clarté & la chaleur. Cependant, le tube purgé aussi exactement qu'il est possible, produit un *vide* plus parfait que celui de la machine pneumatique ; on reconnoît que l'espace est parfaitement *vide* d'air, lorsque la surface intérieure du mercure est plane, & que l'on n'aperçoit pas cette courbe, de dépression du mercure, contre les parois du verre.

On a fait, dans ce *vide*, des expériences analogues à celles que l'on exécute dans le *vide de Boyle*. Voyez Vide de Boyle.

Vide (Horreur du). Expreſſion dont ſe ſervoient les anciens phyſiciens, avant l'invention du tube de Torricelli, pour expliquer les effets de la preſſion de l'air. *Voy.* Horreur du vide, Tube de Torricelli.

Vide (Machine du). Machine employée pour ſoutirer l'air, & faire le *vide* dans des vaſes, des ballons, ſous des récipiens, &c. *Voy.* Machine pneumatique.

Vide par la vapeur. *Vide* produit par la vaporiſation & la liquéfaction d'un liquide.

Si l'on met un peu de liquide dans un vaſe, ſuſceptible d'être fermé à l'aide d'un robinet, qu'on faſſe bouillir ce liquide dans le vaſe, après avoir ouvert le robinet, & que l'on continue l'ébullition juſqu'à ce que tout le liquide ſoit paſſé à l'état de vapeur, cette vapeur, en ſortant par l'ouverture, chaſſe l'air du vaſe, de manière qu'au bout d'un temps, celui-ci ſe trouve rempli de vapeur. Si, dans ce moment, on ferme le robinet, & qu'on faſſe refroidir le vaſe & la vapeur, celle-ci ſe liquéfie, & il ſe forme, dans le vaſe, un *vide* produit par l'epxulſion de l'air.

Ce *vide* n'eſt pas *abſolu;* l'eſpace intérieur du vaſe eſt rempli de vapeur, dont la tenſion varie avec la température du milieu. Plus la température eſt élevée, plus la tenſion eſt grande; plus la température eſt baſſe, plus la tenſion eſt foible. *Voyez* Vapeurs.

En employant des liquides qui entrent en ébullition à une haute température, tels que le mercure, l'huile de lin, l'huile de térébenthine, la tenſion de la vapeur, à la température ordinaire de l'atmoſphère, eſt extrêmement foible; le *vide* eſt auſſi parfait, & peut-être plus que celui que l'on obtient à l'aide d'une machine pneumatique, auſſi parfaite qu'elle puiſſe l'être: mais il eſt difficile de faire, dans ces ſortes de *vides*, toutes les expériences que l'on peut exécuter dans le *vide* de la machine pneumatique, parce qu'il faut, que les ſubſtances que l'on veut obſerver dans le *vide*, aient été placées dans le vaſe avant de faire vaporiſer le liquide, à l'aide duquel on veut faire le *vide*. Il faut donc qu'elles ſoient expoſées à la température de l'ébullition & de la vaporiſation des liquides.

Vide relatif. Eſpace *vide* dans lequel diverſes ſubſtances exiſtent.

Cette eſpèce de *vide* eſt la ſeule que l'on connoiſſe dans la nature; le *vide abſolu* n'a pas encore été obſervé.

Par tous les moyens que nous employons pour faire le *vide*, ſoit la machine pneumatique, ſoit les tubes barométriques, ſoit la vaporiſation des liquides, il reſte toujours dans le vaſe, dans lequel on a fait le *vide*, une matière qui exerce une tenſion plus ou moins forte. Sous le récipient de la machine pneumatique, il reſte encore de l'air & des vapeurs. Le *vide* le mieux fait, dans le tube barométrique, contient, au moins, de la vapeur de mercure. Le *vide* par la vapeur, eſt rempli par la vapeur du liquide vaporiſé, dont la tenſion varie avec la température du lieu.

Si l'on conſidère l'eſpace dans lequel ſe meuvent les corps céleſtes, comme le lieu où le *vide* eſt le plus parfait, celui-ci eſt rempli, au moins, des fluides qui produiſent la lumière & la chaleur: d'où l'on voit, que tous les *vides* que nous connoiſſons, ne ſont que des *vides relatifs*.

Vide pneumatique. *Vide* obtenu à l'aide de la machine pneumatique. *Voyez* Vide de Boyle.

VIE; vita; *leben;* ſ. fém. Ce qui détermine la naiſſance, le développement, l'accroiſſement, la régénération des végétaux & des animaux.

Si nous tranſportons nos regards dans l'eſpace, nous le voyons rempli de corps brillans, centre du mouvement d'autres corps. Les premiers ont un mouvement qui leur eſt propre; les ſeconds, un mouvement qui dépend de celui des premiers: c'eſt ainſi qu'eſt notre ſyſtème planétaire. Le ſoleil, qui a un mouvement qui lui eſt propre, devient centre de mouvement des planètes, qui ſont, à leur tour, centre de mouvement des ſatellites. Sur les planètes, ſont probablement des animaux & des végétaux: les premiers ſe meuvent ſur leur planète; les ſeconds y végètent ſeulement, c'eſt-à-dire, ont un mouvement vital. Les animaux & les végétaux de chaque planète ont une organiſation, une *vie* appropriée à chaque corps céleſte.

Tout porte à croire, que les centres planétaires, les ſoleils, ont préexiſté aux planètes qui ſe meuvent autour d'eux; celles-ci, aux ſatellites qui leur ſont ſubordonnés. Sur les unes & les autres ſont des animaux & des végétaux qui n'ont commencé à paroître qu'à une époque de leur formation; mais ces ſoleils, eux-mêmes, ne ſont-ils pas dépendans d'autres centres de mouvement autour deſquels ils tournent?

Nous admirons ces mouvemens généraux & ces dépendances de mouvement. Mais, quel eſt le moteur général de tant d'effets dépendant les uns des autres? Courbons la tête, & avouons notre ignorance.

A quelle époque les végétaux & les animaux, avec leur organiſation différente, ont-ils commencé à paroître ſur chaque planète, &, par une conſéquence naturelle, ſur les ſatellites, ſur les ſoleils, & ſur les centres de mouvement de ces derniers? Enfin, n'exiſte-t-il pas d'autres êtres vivans que les animaux & les végétaux? Si nous ne pouvons pas répondre à cette queſtion, pour les végétaux & les animaux qui exiſtent ſur notre globe, que pouvons-nous dire de ceux qui exiſtent ſur les autres?

Dans l'ignorance où nous sommes, contentons-nous de diviser la vie en *vie végétative*, en vertu de laquelle les êtres croissent, se renouvellent & meuvent, laquelle se partage en deux ordres : les premiers ont rapport avec la génération ; les seconds, avec la nutrition : de sorte qu'il existe une *vie génératrice* & une *vie végétative nutritive*.

Indépendamment de la *vie végétative*, qui appartient à tout ce qui existe, il en est encore deux autres qui appartiennent spécialement aux animaux : la *vie sensitive* & la *vie intellectuelle*. La première, la *vie sensitive*, n'existe pas toujours dans les animaux ; car, celui qui dort, ne jouit pas actuellement de sa sensibilité. Quant à la *vie intellectuelle*, elle n'est pas indispensable aux êtres organisés, puisqu'il n'y a que quelques espèces, & surtout l'homme, qui en soit doué.

Quelques philosophes, en réfléchissant sur les causes de la *vie*, ont cru devoir l'attribuer, pour les êtres qui en sont doués sur le globe de la terre, au centre de mouvement de notre système planétaire, c'est-à-dire, au soleil, d'où nous viennent la chaleur & la lumière, qui paroissent si essentielles à la *vie*. Sans chaleur, aucune *vie* n'existeroit ; la lumière qui l'accompagne, contribue à rendre cette *vie* plus forte, plus active. L'absence de la lumière rend les êtres foibles, languissans, & les mène rapidement à la mort. Quelques végétaux conservent leur existence sous la neige ; mais leur *vie* est en quelque sorte suspendue : ils reprennent leur mouvement végétatif dès que la neige est fondue, & qu'ils sont éclairés & échauffés par l'astre bienfaisant, centre de notre système ; mais la neige conserve encore une assez grande quantité de cette chaleur essentielle à la *vie* : un froid plus grand auroit tué les végétaux qu'elle a conservés. Terminons cet article, en posant une question par laquelle nous aurions dû commencer : *Qu'est-ce que la* VIE ?

En *iconologie*, on caractérise la *vie* humaine par une matrone, dont le vêtement vert, couleur symbolique de l'espérance, signifie que c'est cette vertu qui anime la *vie*. Sa couronne, composée de roses & d'épines, donne l'image de l'alternative des douceurs & des peines de la *vie* ; le plaisir qui la dilate, & le travail, qui sert à la maintenir, sont indiqués par la lyre & la charrue, qui sont ses attributs. Elle donne à boire à un enfant.

VIEILLARD ; senex ; *greis* ; f. masc. Celui qui comprend depuis sa soixantième année jusqu'à la fin de ses jours. *Voyez* PRESBYTE.

VIERGE ; virgo ; *jungfrau* ; f. fém. Jeune fille pure d'esprit & de corps.

Chez les Grecs, ce nom étoit donné à Minerve ; chez les catholiques, c'est la mère de J.-C.

VIERGE, en *astronomie*, est la sixième constellation du zodiaque. On la représente comme une jeune fille tenant un épi de blé. On compte, dans cette constellation, quarante-cinq étoiles remarquables ; savoir : une de la première grandeur ; cinq de la troisième ; six de la quatrième ; onze de la cinquième ; vingt-deux de la sixième. Cette constellation contient cent dix étoiles dans le *Catalogue britannique*.

C'est dans cette sixième partie de l'écliptique, que le soleil nous paroît entrer le 22 ou 23 août. Lorsque le soleil est arrivé au dernier point de ce signe, l'été finit pour les habitans de l'hémisphère méridional.

L'étoile de première grandeur, qui fait partie de la constellation de la *Vierge*, est placée dans l'épi qu'elle tient en sa main ; elle est connue sous le nom d'*épi de la Vierge*.

Dupuis la regarde comme le signe ou le symbole hiéroglyphique des moissons qu'elle annonce. Autrefois, les anciennes sphères représentoient entre les mains de la *Vierge*, un enfant nouveau-né. Son ascension, à minuit, fixa long-temps le solstice d'hiver, & la naissance du temps de l'année solaire.

On est peu d'accord sur l'origine du nom de cette constellation. Au reste, comme Cérès étoit prise pour la déesse des moissons, de la justice & des lois, rien n'empêche qu'on ne la regarde comme étant celle que les astronomes grecs ont prétendu déifier, & comme l'Astrée qui tenoit la balance.

VIERTEL. Mesure pour les liquides, & mesure sitométrique en usage en Allemagne.

On mesure les liquides avec le *viertel* à Ratisbonne & à Hambourg.

A Ratisbonne, le *viertel* = 2 $\frac{3}{4}$ kopfes = 5 $\frac{1}{2}$ seidels = 3,77 pintes = 3,511 litres.

A Hambourg, le *viertel* = 2 stubgens = 4 kannen = 7,606 pintes = 7,0835 litres.

Comme mesure sitométrique, le *viertel* contient les capacités suivantes :

A Vienne, le *viertel* = 1,211 boisseau = 15,743 litres.

A Zurich, le *viertel* = 1,628 boisseau = 21,164 litres.

A Weimar, le *viertel* = 4 muschen = 1,7545 boisseau = 22,0885 litres.

En Bohême & à Prague, le *viertel* = 1,843 boisseau = 23,96 litres.

A Gotha, le *viertel* = 4 metzen = 16 maeschen = 3,274 boisseaux = 42,562 litres.

A Arnstad, le *viertel* = 5 metzen = 3,502 boisseaux = 45,656 litres.

A Dresde, le *viertel* = 4 metzen = 2,065 boisseaux = 26,845 litres.

A Anvers, le *viertel* = 4 muken = 6,043 boisseaux = 78,56 litres.

A Malines, le *viertel* contient 132 livres de grains = 6,6 boisseaux = 85,8 litres.

A Eisenack, le *viertel* = 7,675 boisseaux = 99,775 litres.

A Erford, le *viertel* = 17,59 boisseaux = 228,67 litres.

VIEUX; vetus; *alt;* adj. Qui a duré long-temps, qui existe depuis long-temps.

Vieux style. Dates selon l'ancien calendrier, ou le calendrier de Jules-César. *Voyez* Style.

VIF-ARGENT. Métal liquide qui a la couleur de l'argent. *Voyez* Mercure.

VIGÉE; de l'espagnol *vigea*, sentinelle; s. m. Sommets de rochers, bancs de roches, ou de rocailles isolés au milieu de la mer, & quelquefois même hors de vue des terres, à des distances considérables des côtes.

On appelle également *vigée*, le marin placé en sentinelle sur le haut d'un mât, & le sommet des montagnes où l'on établit des sentinelles.

VIGUEUR; vigor; *starke;* s. f. Ce qui a de la force, ce qui fait agir fortement.

On distingue plusieurs sortes de *vigueurs* : celle qui appartient à la vie, & celle qui provient de l'action de la vie.

Deux sortes de *vigueurs* appartiennent à la vie, la *vigueur physique* & la *vigueur morale*.

Tout ce qui vit dans une position indépendante, dans une température, un climat convenable, approprié à l'être vivant, & qui fait usage d'une nourriture abondante & saine, enfin, tout ce que la nature produit sans contrainte, dans sa pleine indépendance, acquiert de la force & de la *vigueur*.

Pour être *vigoureux*, il faut que les corps soient exposés au grand air, à la lumière, à la chaleur de l'astre lumineux; il faut qu'ils s'y exercent librement & qu'ils distribuent, avec agilité & harmonie, la nourriture & la force dans toutes les parties. Les corps renfermés, abrités des rayons bienfaisans du soleil, dans une sorte de repos, sont contraints, se déforment, s'affoiblissent.

Dans l'état sauvage, les végétaux & les animaux ont toute la force, toute la *vigueur* dont ils sont susceptibles; reduits à l'esclavage, ils perdent leur *vigueur;* tels sont le végétal soumis à la serpe du jardinier, l'animal au fouet, à la chaîne de son maître.

Tout le secret d'être *vigoureux* consiste, dans l'exercice libre, & la répartition régulière des forces; ainsi, quand le corps a reçu le complément de sa croissance, & un développement complet de toutes ses parties, tout est en équilibre chez lui, il marche dans sa pleine *vigueur*, surtout à l'âge de 30 à 40 ans, qui est le milieu de la vie & le plus sublime degré de l'énergie des organes. C'est l'époque des grandes actions, des hautes pensées ou de l'héroïsme du corps & de l'esprit. Si l'on n'est capable de rien à cet âge, on ne le sera jamais; car l'on remarque, que les attentats les plus furieux, les entreprises les plus audacieuses, les efforts les plus extraordinaires ont été exécutés par les hommes dans cette période de leur existence.

Chez les Anciens, la solidité athlétique se maintenoit par trois moyens : 1°. une nourriture abondante, de chair principalement; 2°. un exercice journalier & réglé de tous les membres; 3°. enfin, la continence on la privation des plaisirs énervans.

Si la mollesse, ou des excès, ne contribuent à détruire la *vigueur* des individus, elle peut se maintenir & se transmettre. Il est manifeste, & l'expérience le prouve journellement, que des individus, robustes & bien constitués, transmettent mieux leur *vigueur* corporelle, que ne pourroient le faire des êtres énervés : aussi voit-on, dans les mariages faits entre des couples, qui n'ont pas abusé prématurément de leurs forces, les aînés être toujours plus *vigoureux* que ceux qui suivent. Le dépérissement des espèces, peut être, dans le plus grand nombre des circonstances, attribué à la mollesse & aux excès.

Quant à la *vigueur morale*, si des causes étrangères ne l'altèrent, ou la fortifient, elle est très-souvent en harmonie avec la *vigueur physique* : autant l'isolement est propre à la fortifier, autant la sociabilité l'altère; assez ordinairement, les esprits se rapetissent & se resserrent les uns devant les autres, par une sorte de réserve, de crainte, de prêter le flanc à la critique, ou de donner avantage sur soi : car il faut, surtout, déguiser sa force, pour ne pas trop soulever l'envie.

Où trouve-t-on plus de *vigueur* que parmi les sauvages, qui vivent isolés les uns des autres? Habitués à vaincre les obstacles que la nature leur oppose, ils ne peuvent rien endurer de l'homme leur semblable. Pourquoi trouve-t-on tant de *vigueur*, tant de force morale chez les artistes? C'est que, s'isolant pour s'instruire, leur *vigueur* n'est pas détruite par la société; mais dès qu'ils sont parvenus à ce degré de hauteur qui leur fait desirer de se réunir aux autres hommes, pour se faire admirer, leur *vigueur* s'affoiblit, elle n'est plus retenue que par leur amour-propre, & le sentiment de leur supériorité dans la classe de connoissance dans laquelle ils excellent.

VIN; vinum; *wein;* s. m. Liqueur alcoolique, provenant de la fermentation de divers liquides sucrés, obtenue naturellement, ou par compression, de différens fruits.

C'est principalement du raisin que l'on recueille le liquide auquel on donne le nom de *vin*. Après sa fermentation, sa couleur est blanche ou rouge-noir; la teinte ou la couleur varie, soit d'après la nature du raisin, soit d'après le mode suivi pour l'obtenir.

Dans les diverses analyses qui en ont été faites,

on a trouvé que les principes conſtitutifs du *vin* ſont : 1°. un acide, que l'on a reconnu être l'acide malique, accompagné ſouvent de traces d'acide citrique ; 2°. d'acool ; ſa proportion varie dans chaque *vin*, entre 0,07 & 0,25 : en général, les *vins* des pays chauds, où le raiſin mûrit bien, contiennent plus d'alcool que celui des pays froids, où il mûrit mal ; 3°. d'une matière extractive, dont la proportion diminue à meſure qu'ils vieilliſſent ; 4°. d'une huile volatile, qui procure aux *vins* une odeur, un goût particulier ; 5°. d'une matière colorante, diſſoute dans l'alcool ; cette matière ſe précipite facilement en veilliſſant ; on peut la ſéparer du *vin*, ſoit à l'aide de la chaux, ſoit avec du lait.

Différentes eſpèces de *vins* ayant été analyſées par Neuman, lui ont donné les réſultats ſuivans :

Une pinte de vin de	Esprit rectifié.	Matière épaisse, huileuſe, onctueuſe & réſineuſe.	Matière gommeuſe.	Eau.	Total.
	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.	Grammes.
Aland	34,326	100,892	50,446	900,334	1085,998
Alicante	116,428	187,556	6,440	830,476	1140,910
Bourgogne	69,852	15,520	6,440	1025,798	1115,810
Carcaſſonne	85,372	16,160	5,160	1010,912	1117,604
Champagne	82,772	25,840	3,880	1005,112	1117,604
Français	93,138	25,840	3,880	995,152	1118,010
Frontignan	93,138	108,658	20,680	894,488	1116,964
Grave	62,092	23,280	7,760	1034,512	1117,644
L'Hermitage	89,252	38,806	6,440	985,986	1170,484
Madère	73,732	100,898	62,092	880,928	1117,650
Malmſey	124,184	135,824	73,732	783,910	1117,650
Del Monte / Puleciano	85,372	11,640	10,820	995,152	1102,984
Moſelle	69,852	16,800	4,072	1024,682	1015,406
Muſcat	93,138	77,612	31,044	904,214	1106,010
Neuchatel	100,898	124,184	58,208	834,356	1117,646
Palme ſec	73,732	77,612	139,704	826,596	1117,746
Pontac	62,092	20,680	7,789	1027,078	1117,610
Vieux Rhin	62,092	31,046	9,040	1015,432	1117,610
Rhin	69,852	12,720	6,056	1028,782	1117,410
Salamanque	93,138	108,658	62,092	953,762	1117,650
Alicante	93,138	186,276	69,852	768,384	1117,650
Eſpagne	38,806	77,612	264,934	706,292	1087,644
Vino tinto	62,092	201,796	54,326	768,384	1087,598
Tokay	69,852	135,826	155,230	756,741	1115,653
Rouge du Tyrol	45,856	38,806	15,520	1016,752	1116,934
Rouge	54,326	17,980	7,760	1037,438	1117,504
Blanc	62,09È	27,160	11,640	962,426	1063,318

Pour obtenir ce *vin*, on tranſporte au preſſoir le raiſin récolté ; là, on le comprime dans de grandes cuves, ſoit avec la rafle, ſoit après avoir ſéparé les grains de la rafle ; on met le marc ſous le preſſoir pour le comprimer & en ſéparer tout le liquide qu'il contient : on donne le nom de *moût* au liquide ainſi obtenu.

Ce moût contient de l'eau, du ſucre, de la gélatine, du gluten, de l'acide tartarique en partie ſaturé de potaſſe. La quantité de ſucre qui exiſte dans le moût de raiſin mûr, eſt très-conſidérable. Le marquis de Bullion a obtenu, d'une pinte de moût, 15,286 grammes de ſucre & 1,941 gramme de tartre. Selon Prouſt, le raiſin muſcat contient les 0,3 environ d'une eſpèce particulière de ſucre.

En expoſant le moût dans des cuves à une température de 19° de Réaumur, les différentes parties qui la compoſent, agiſſent les unes ſur les autres, & donnent naiſſance à la *fermentation vineuſe*. Il ſe produit, dans le liquide, un mouvement intérieur ; il ſe trouble & s'épaiſſit ; ſa température s'élève ; il ſe dégage du gaz acide carbonique. Dans peu de jours, la fermentation ceſſe, les parties épaiſſes ſe dépoſent ou montent à la ſurface, le liquide s'éclaircit, il a perdu ſa ſaveur ſucrée, il en a acquis une nouvelle, ſa peſanteur ſpécifique a diminué ; dans quelques-uns, la denſité eſt au-deſſus de celle de l'eau ; dans le

plus grand nombre, elle est au-dessous; alors s'est formée la liqueur si bien connue sous le nom de *vin*. Voyez FERMENTATION.

Aussitôt que la fermentation est achevée, on met la liqueur dans des futailles, où ce qui reste de sucre se décompose par une fermentation lente, après quoi le *vin* décanté, de dessus la matière extractive, est mis en bouteilles.

Si l'on interrompt la fermentation, avant qu'elle ne soit entièrement achevée, tout l'acide carbonique ne se dégage pas, & l'on obtient un *vin mousseux*, par la tendance qu'a l'acide carbonique, comprimé, à se dégager.

Pour faire du *vin mousseux*, il est essentiel qu'il soit blanc; il est extrêmement difficile d'en faire avec du *vin rouge;* on peut obtenir du *vin blanc* avec des raisins blancs ou rouges; il suffit, pour cela, de recueillir le premier *vin*, & de ne pas exprimer fortement la grappe, ce qui coloreroit le *vin;* il faut le faire fermenter sur le marc.

Selon la quantité de sucre contenu dans le moût, il faut prolonger la fermentation; plus il y a de sucre, plus elle doit durer; on juge que la fermentation est terminée, lorsqu'il ne se dégage plus d'acide carbonique.

On doit aux Phéniciens, qui parcouroient souvent les côtes de la Méditerranée, l'introduction & la culture de la vigne dans la Grèce, dans les îles de l'Archipel, dans la Sicile, enfin en Italie & dans le territoire de Marseille; cette plante précieuse paroît originaire de la Perse.

Cette culture, une fois parvenue en Provence, s'étendit bientôt sur les côtes du Rhône, de la Saône, de la Garonne, de la Dordogne, dans les territoires de Dijon, vers les rives de la Marne, & même de la Moselle. Son succès ne fut pas égal partout, comme en Bourgogne, dont les premiers ducs se flattoient d'être qualifiés *seigneurs des meilleurs vins de la Chrétienté, à cause de leur bon pays de Bourgogne, plus famé que tout autre en croît de bons vins.*

Il est difficile de remonter à l'art de faire le *vin;* cet art se perd dans la nuit des temps : les anciens Egyptiens en connoissoient les procédés; ils existent encore, sculptés sur les murs antiques de leurs temples les plus anciens.

On préparoit, en Grèce & en Italie, une multitude de *vins*, dont les noms & la célébrité sont passés jusqu'à nous. Ils en avoient de légers, qu'ils pouvoient boire de suite; ils en avoient d'autres qui n'étoient potables qu'après un temps très-long; enfin, ils en avoient dont la conservation se prolongeoit au-delà d'un siècle. Ils mettoient aussi en réserve du moût, plus ou moins concentré par l'évaporation, ou qu'on délayoit avec de l'eau, pour en préparer des boissons. Les habitans de l'Archipel ont continué à faire de ce raisiné, & il est employé aujourd'hui en Egypte, à faire une espèce de sorbet.

En Grèce, on cueilloit le raisin avant sa maturité; on le séchoit à un soleil ardent, pendant trois jours, & le quatrième on l'exprimoit.

On suit encore ce procédé dans plusieurs vignobles d'Espagne, de l'Italie, & surtout dans l'île de Chypre. Dans ce dernier pays, la vendange se fait pendant les mois d'août & de septembre. Les vignes sont basses, les raisins sont rouges; le moût se met à fermenter dans de grands vases de terre, goudronnés intérieurement. Le *vin* le plus commun dure huit à dix ans, mais on en fait de plus durable, puisqu'à la naissance d'un enfant, le père fait placer dans la terre, une grande jarre remplie de *vin*, bouchée hermétiquement, & qu'il conserve jusqu'au jour où il marie cet enfant. Les plus riches destinent surtout, à cet usage, l'excellent *vin* de commanderie.

Dans quelques contrées d'Espagne, on fait évaporer le suc de raisin blanc sur un feu doux, jusqu'à une consistance convenue, avant de le faire fermenter, ce qui produit du *vin* cuit.

En Toscane, on prépare le *vin*, dit *vino santo*, avec un moût si rapproché, qu'il faut la plus forte chaleur d'un soleil ardent, pour lui faire subir la fermentation.

Les Anciens connoissoient aussi l'art de cuire & rapprocher le moût. Les Lacédémoniens le réduisoient d'un cinquième, & buvoient leur *vin* après la quatrième année.

A Rome, pour préparer certains *vins*, on poussoit l'évaporation du moût jusqu'à le réduire à moitié, aux deux tiers, & quelquefois même aux trois quarts. Ainsi concentré, il falloit qu'on y excitât la fermentation par la chaleur du soleil, & qu'on continuât de l'y tenir exposé pendant une longue suite d'années. Mais enfin, quand ces *vins* avoient achevé leur fermentation, ils étoient si généreux, ou plutôt si forts, si spiritueux, qu'on ne pouvoit plus les boire purs.

Galien parle d'un *vin* qu'on mettoit aussi au soleil, sur le toit des maisons.

Pline en annonce un autre, qui se préparoit, spécialement, avec des raisins appiens, dont on différoit la récolte, & dont le suc étoit diminué de moitié par la cuisson.

En Espagne, il est quelques vignerons qui, après avoir évaporé le suc de raisin, y mettent un quart ou un cinquième de plâtre nouveau. Ces vignerons savent, on ne sait comment, que le plâtre est avide d'eau, qu'il s'empare de la portion d'humidité qui est encore surabondante dans le moût; qu'il a la propriété de décomposer le tartre, & qu'il diminue la quantité de celui qui y existe & qui y naîtroit.

Il paroît que les Anciens n'avoient pas ignoré cette double propriété du plâtre, & les Asiatiques avoient aussi reconnu, que cette substance saline, étoit utile dans la préparation de quelques *vins*. Nous voyons, en effet, qu'en Perse,

on prépare le *vin* de Scharas, dans des cuves spécialement enduites de plâtre.

A Tokay, le *vin* se prépare avec le raisin le plus sucré de la Hongrie ; on le laisse sur le cep si la saison est favorable ; on le sèche dans des fours si la saison est pluvieuse, & le menace de pourriture.

Pour les procédés suivis en France, dans la fabrication du vin, consultez le Traité de M. Chaptal. Ce savant a examiné, avec le plus grand soin, la culture des vignes ; il a calculé avec précision, l'influence qu'exercent, sur les raisins, les variétés du sol, des climats, des saisons & de la culture ; celles que produisent sur leur suc, sur les différens procédés de la vinification, les degrés de température, & ensuite, appuyé sur des principes certains, il propose aux fabricans de *vin*, les méthodes les plus appropriées à leurs différens pays.

Vin (Esprit-de-). Substance spiritueuse retirée du *vin* par la distillation. *Voyez* Esprit-de-vin, Alcool, Distillation.

Vin (Passe-). Petite bouteille double, étranglée à la réunion des deux parties qui la composent, *fig.* 1091, & dont l'usage est de séparer lentement le *vin* de l'eau, ou mieux, de faire monter le *vin* sur l'eau, en le faisant passer à travers cette dernière. *Voyez* Passe-vin.

VINAGRITTO. Poudre des tiges de tabac, arrosée de bon vinaigre.

Ce sternutatoire, doux & agréable, est employé en Espagne ; les dames & les élégans de Madrid & de Séville, en font communément usage.

VINAIGRE ; pour *vin aigre ;* acetum ; *essig ;* f. m. Vin aigri, passé à l'état d'acide.

Cet acide est jaune ou rouge, selon la couleur du vin dont il provient ; sa pesanteur spécifique varie de 1,0135 à 1,0251 ; sa qualité dépend de l'espèce & de la nature du vin qui la produit. Il se combine avec les alcalis, des terres & des métaux, & forme ainsi des acétates. *Voyez* Acétate.

Non-seulement on obtient du *vinaigre* avec du vin, mais on en obtient également avec toutes les espèces de liqueurs vineuses, telles que le cidre, le poiré, la bière, &c. Chaque *vinaigre* a une odeur, un arôme particulier & qui le distingue.

On clarifie facilement le *vinaigre* sans lui faire perdre son arôme, en jetant, dans vingt-cinq à trente litres de ce liquide, environ un verre de lait bouillant, & agitant le mélange ; cette opération rend le *vinaigre* paillé, de rouge qu'il étoit ; le dépôt qui se forme est facile à séparer.

Pour avoir un *vinaigre*, ou mieux, un acide acétique, plus pur, plus concentré, on emploie trois procédés différens : 1°. on distille le *vinaigre* seul ; 2°. on traite l'acétate de potasse ou de soude, par l'acide sulfurique ; 3°. on décompose l'acétate de cuivre par le feu.

1°. Rien n'est plus facile que la distillation du *vinaigre ;* on y procède comme à celle de l'eau ; mais il faut arrêter l'opération, lorsque le résidu est amené à la consistance de lie de vin, sans quoi on risqueroit de décomposer la matière végétale. Les premiers produits contiennent beaucoup d'eau, les autres moins, de manière que l'acide est d'autant plus fort, que la distillation est plus avancée. Ce *vinaigre* a peu d'odeur & de saveur ; il est difficile alors de distinguer de quelle liqueur vineuse il provient.

2°. On sature de la potasse ou de la soude avec du *vinaigre*, & on évapore l'acétate de potasse ou de soude obtenu ; ce sel est pulvérisé & mis dans une cornue tubulée ; on adapte un tube à trois branches à la tubulure, & l'on fait communiquer le tube de la cornue dans un récipient tubulé, qu'on environne d'un linge mouillé.

Dès que l'appareil est ainsi disposé, on verse, peu à peu, dans le tube à trois branches, une quantité d'acide sulfurique concentré, égale, en poids, à celui du sel ; aussitôt que le contact a lieu, il en résulte un dégagement assez considérable de vapeurs épaisses. Ces vapeurs se rendent dans le ballon & s'y condensent en un liquide très-odorant, qui est l'acide acétique. Il ne faut pas chauffer le mélange, la chaleur produite par l'opération suffit ; une chaleur plus forte pourroit occasionner la réaction de l'acide acétique sur l'acide sulfurique, & la production d'une certaine quantité d'acide sulfureux.

3°. Après avoir rempli, aux deux tiers, une cornue de grès, d'acétate de cuivre, & l'avoir placée dans un fourneau de réverbère, on adapte à son col, une allonge qui communique à un récipient tubulé, dont la tubulure porte un long tube droit. Chauffant peu à peu le fourneau, l'acétate se décompose ; une portion de l'acide acétique s'empare de l'oxigène de l'oxide de cuivre ; delà résulte du gaz acide carbonique, de l'eau, du gaz hydrogène carburé, un peu d'esprit pyro-acétique ; du cuivre métallique très-divisé, & quelques traces de charbon ; l'autre portion de ce même acide, devenue libre, s'unit à l'eau formée, s'élève à l'état de vapeur épaisse, & vient se condenser, avec l'esprit pyro-acétique, dans le récipient, qu'il faut avoir soin de refroidir avec des linges mouillés. Le gaz acide carbonique se dégage par le tube droit ; on pourroit le recueillir sous l'eau, par un tube recourbé. Quant au cuivre & au charbon, ils restent dans la cornue. L'opération est terminée lorsqu'il ne sort plus de vapeur de la cornue, & que celle-ci est portée au rouge obscur ; on donne à cet acide le nom de *vinaigre radical*.

Privé d'eau, ou tel qu'il se trouve dans les acétates desséchés, le *vinaigre*, ou l'acide acétique pur, est composé de :

Carbone	50,224
Hydrogène	5,629
Oxigène	44,147
	100,000

Considérée d'après les élémens de l'eau contenue dans l'acide, sa composition seroit :

Oxigène & hydrogène nécessaire pour faire de l'eau	46,911
Oxigène en excès	2,865
Carbone	50,224
	100,000

Pour changer le vin en *vinaigre*, il suffit de le mêler avec sa lie & son tartre, de le placer dans un lieu dont la température soit suffisamment chaude, comme de 16 à 18 degrés de Réaumur, d'agiter la liqueur, d'arrêter, de temps à autre, la chaleur qui se produit par un mouvement de fermentation assez vif, afin d'empêcher celle-ci de s'emporter trop fortement. La liqueur se clarifie au bout d'un temps plus ou moins long, devient acide, & passeroit à la fermentation putride, si l'on n'avoit soin de la retirer à propos de dessus le marc.

Si l'on n'est pas trop pressé, & si l'on veut avoir du meilleur *vinaigre*, il n'est pas nécessaire d'ajouter du vin à la lie; on l'expose à l'ardeur du soleil, dans un baril dont les deux tiers sont vides, & on y ajoute un peu de bon *vinaigre* de ferment; la fermentation s'opère lentement, parce qu'elle est retardée par la fraîcheur des nuits, & l'on obtient, avec le temps, un *vinaigre* aromatique qui conserve le parfum du vin.

En se servant d'un vaisseau de verre, au lieu d'un baril, afin d'observer ce qui se passe dans cette opération, on voit qu'il s'y forme beaucoup de bouillonnement & de sifflement, avec augmentation de chaleur; qu'avant de passer au *vinaigre*, le vin devient trouble & épais; qu'il offre une grande quantité de filamens & de bulles qui le parcourent en tout sens; qu'il se dépose une substance visqueuse, & qu'il se forme, à la surface, une pellicule composée d'une matière grasse, qu'on doit faire précipiter en remuant le vase; qu'à mesure que la liqueur s'éclaircit, elle exhale une odeur vive, acide, pénétrante, nullement dangereuse comme celle du vin; que peu après, tous ces phénomènes s'appaisent, & cela, au bout d'un certain nombre de jours; que la chaleur tombe, que le mouvement est ralenti, & que la liqueur, devenue claire, repose sur un sédiment de flocons rougeâtres, glaireux, attachés aux parois du vaisseau, dont il convient de le détacher promptement, pour qu'elle ne passe pas à la fermentation putride.

Toutes les liqueurs vineuses se traitent absolument de la même manière, pour en obtenir du *vinaigre*.

En distillant du bois pour le convertir en charbon, il se dégage un acide auquel on a donné, dans le principe, le nom d'*acide empyreumatique*; mais, dans ces derniers temps, on a découvert que cet acide particulier, n'étoit que du *vinaigre* foible, souillé d'huile empyreumatique; alors on a cherché à tirer parti de cette substance, & d'en séparer le *vinaigre* pour le verser dans le commerce.

Pour obtenir le *vinaigre*, on verse de la chaux jusqu'à saturation, dans cet acide impur, que l'on fait évaporer, & on obtient un acétate de chaux impur. Cet acétate est calciné légèrement, afin de charbonner l'huile; ensuite on le dissout dans l'eau, & l'on filtre la dissolution sur du charbon; cette dissolution filtrée, est évaporée jusqu'à un certain point, puis, mêlée avec une quantité déterminée d'acide sulfurique, celui-ci se combine avec la chaux, produit un sulfate de chaux qui se précipite, & le *vinaigre* fort, ou l'acide acétique, mis en liberté, forme une couche de liquide plus ou moins épaisse, qui surnage au-dessus du dépôt, qui ne tarde pas à s'établir, & dont on le sépare par la décantation.

On purifie encore ce liquide par un autre procédé; après avoir saturé l'acide pyroligneux avec de la chaux, on évapore l'acétate de chaux jusqu'à siccité, & on le calcine légèrement; on dissout l'acétate calciné, on filtre sur du charbon, & l'on mêle l'acétate de chaux avec du sulfate de soude: il résulte de ce mélange, une double décomposition; il se forme du sulfate de chaux, qui se précipite, il reste de l'acétate de chaux en dissolution. Cet acétate, facile à purifier par des cristallisations successives, est amené ainsi à l'état de pureté; alors on le décompose par l'acide sulfurique, comme nous venons de l'indiquer, en parlant des trois manières de purifier le *vinaigre*.

Les usages du *vinaigre* sont très-étendus. Obtenu de la fermentation des liqueurs vineuses, on l'emploie comme assaisonnement & antiseptique. Sous ce même état, & sous celui de *vinaigre* distillé, on s'en sert dans les arts, pour préparer divers acétates; mêlé, à l'état de *vinaigre* radical, avec le sulfate de potasse, de manière à humecter celui-ci, il constitue le sel de *vinaigre*, que l'on enferme dans de petits flacons de verre, & que l'on emploie comme excitant.

Pendant long-temps, on a pensé que l'acide acétique étoit différent du *vinaigre distillé*; on s'imaginoit que celui-ci étoit moins oxigéné: aussi l'appeloit-on *acide acéteux*. C'est M. Adet qui, le premier, fit voir qu'il n'y avoit aucune différence entre l'un & l'autre. Son opinion, combattue par plusieurs chimistes, a été confirmée par les expériences de M. Darracq.

Vinaigre aromatique. *Vinaigre* qu'on a chargé de matières aromatiques, soit pour l'usage de la table, soit pour l'usage de la toilette; tels sont les

les *vinaigres* de sureau, d'estragon, &c.; les *vinaigres* de lavande, de rose, &c.

VINAIGRE ASTRINGENT. *Vinaigre* qui tient en dissolution des matières astringentes.

VINAIGRE CONCENTRÉ. *Vinaigre* dont on a séparé une portion de l'eau qu'il contenoit, soit en employant la congélation, soit en formant un acétate alcalin, & dégageant l'acide de cet acétate. *Voyez* VINAIGRE.

VINAIGRE DE BOIS. Acide obtenu de la distillation, de la carbonisation du bois; c'est un mélange, ou une combinaison de *vinaigre* & d'huile empyreumatique.

VINAIGRE DISTILLÉ. Purification du *vinaigre* par la distillation. Ainsi purifié, le *vinaigre* est blanc, mais il ne contient plus cet arôme qui lui procure une saveur si agréable, & qui facilite le moyen de distinguer l'espèce de liqueur vineuse qui l'a produit.

VINAIGRE DE SATURNE. Acétate de plomb, ou, dissolution d'oxide de plomb dans du *vinaigre*. *Voyez* ACÉTATE.

VINAIGRES MÉDICINAUX. *Vinaigres* qui tiennent en dissolution des substances qui les rendent propres à être employés comme moyens médicinaux.

Ces *vinaigres* sont divisés en deux classes: 1°. *vinaigres simples*, qui ne contiennent qu'une seule substance; tels sont les *vinaigres framboisés*, les *vinaigres scillitiques*, les *vinaigres colchiques*, &c.: rarement ces *vinaigres* servent dans cet état, ils entrent presque toujours dans la confection de quelque médicament; 2°. les *vinaigres composés*, tels que celui des *quatre-voleurs*, &c., que l'on prescrit dans cet état.

VINAIGRE RADICAL. Acide acétique concentré, que l'on obtient par la distillation de plusieurs acétates, ou de la concentration du *vinaigre* ordinaire.

Ce *vinaigre* sert à préparer l'éther acétique, & à faire respirer dans l'état de syncope; mêlé à du sulfate de potasse, en poudre fine, dans un flacon, il prend le nom de *sel d'Angleterre*.

VINCI (Léonard de), peintre, mécanicien, physicien, naquit à Vinci en Toscane, en 1452, mourut en 1520 à Fontainebleau.

Fils naturel d'un notaire, *Vinci* reçut une éducation assez ordinaire; mais la nature, qui ne consulte pas la naissance, lui prodigua ses dons, la beauté du corps, la gaîté de l'esprit, le talent du génie.

Il s'appliqua dans sa jeunesse à la géométrie, à la musique, à la peinture; mais dans chacune de ces occupations, il devança bientôt ses maîtres.

Vinci fut appelé à Milan, pour y fondre une statue équestre, que Louis Storza consacroit à son père.

Arrivé à Milan, *Vinci* offrit ses services au duc pour tout ce qui concernoit les machines militaires, la conduite des eaux, la sculpture, la mécanique, la peinture, en défiant qui que ce fût de faire mieux que lui, & il avoit de quoi soutenir son défi.

Peu de temps après avoir étudié la peinture, Verrachio, son maître, le crut en état de travailler à un ange qui restoit à peindre dans un de ses tableaux, dont le sujet étoit le baptême de Notre-Seigneur; le jeune *Léonard de Vinci* le fit avec tant d'art, que cette figure effaçoit toutes les autres. Verrachio, piqué de se voir ainsi surpassé, ne voulut plus manier le pinceau.

La France ayant pris possession du Milanais, à la fin du quinzième siècle, *Léonard de Vinci* passa quelques années à Florence; Louis XII lui assigna une pension sur les canaux du Milanais, où *Léonard* travailla, même, sous le Gouvernement français.

Etant à Florence, il choisit deux des plus jolies femmes du pays pour en faire les portraits, qu'il offrit à Louis XII.

Ce fut avec *Léonard de Vinci* que Michel-Ange travailla, par l'ordre du Sénat, à orner la grande salle du conseil de Florence; ils firent ensemble ces cartons qui sont, depuis, devenus si fameux. Il est rare que la jalousie ne détruise point l'union qui sembleroit devoir régner entre deux hommes de génie; cette fatale passion força *Vinci* à quitter Michel-Ange, avec lequel il partageoit l'admiration publique: il retourna à Milan.

Il partit de Milan pour Rome, en 1513, après que les Storza furent rentrés dans le Milanais. Invité ensuite, par François Ier., il vint en France, où il mourut, à ce qu'on assure, dans les bras de ce prince. Ici il existe deux versions; dans l'une, on suppose que *Léonard de Vinci* est mort à Fontainebleau, au moment où François étoit venu le visiter, & qu'il dit à ses courtisans, étonnés de la déférence du monarque: *Dieu seul peut faire un homme tel que lui; les rois peuvent faire des hommes tels que vous.* D'autres prétendent qu'il mourut à Amboise, le 2 mai 1519, & que François Ier., qui étoit à Saint-Germain, ne vint point le visiter.

Nous ne nous arrêterons pas ici à considérer les tableaux de *Vinci*, le détail en a été publié par Mariotte; d'ailleurs, la peinture ne fut qu'une partie des occupations de cet homme extraordinaire. Ses manuscrits contiennent des spéculations sur les branches de la science naturelle, qui tient le plus près à la géométrie; ce sont des nouvelles vues, des notes d'occasion: l'auteur se proposoit toujours d'en faire des Traités complets.

Il écrivoit de droite à gauche, à la manière des Orientaux, peut être afin que les curieux ne lui dérobassent pas ses découvertes. L'esprit de géométrie le guidoit partout, soit dans l'art d'analyser un objet, soit dans l'enchaînement d'un discours, soit dans le soin de généraliser toujours ses idées.

Pour ce qui est des sciences naturelles, *Léonard de Vinci* n'étoit jamais satisfait sur une proposition, s'il ne l'avoit vérifiée par l'expérience. Voici comme il s'exprime lui-même dans quelques endroits.

« Je traiterai tel sujet, mais, avant tout, je » ferai quelques expériences, parce que mon » dessein est de citer d'abord l'expérience, & de » démontrer ensuite, pourquoi les corps sont » contraints d'agir de cette manière; c'est la mé- » thode qu'on doit observer dans la recherche » des phénomènes de la nature. Il est bien vrai » que la nature commence par le raisonnement, » & finit par l'expérience; mais, n'importe, il » faut prendre la route opposée. Comme j'ai dit, » nous devons commencer par l'expérience, & » tâcher, par son moyen, d'en découvrir la » raison. »

Il ne faut pas le dissimuler, on rencontre, dans ses manuscrits, quelques conclusions fausses, quelques spéculations inutiles; peut-être les auroit-il retranchées lui-même, en rédigeant ses travaux: cependant on trouve bien des beautés dans ses ouvrages.

En mécanique, *Léonard de Vinci* connoissoit, entr'autres choses: 1°. la théorie des forces appliquées obliquement au bras du levier; 2°. la résistance respective des poulies; 3°. les lois du frottement, données ensuite par Amontons; 4°. l'influence du centre de gravité sur les corps en repos & en mouvement; 5°. l'application du principe des vitesses virtuelles, à plusieurs cas, que la sublime analyse a porté de nos jours à sa plus grande généralité.

Dans l'optique, *Vinci* décrivit la chambre obscure avant Porta; il expliqua, avant Mauroticus, la figure circulaire de l'image du soleil, dans un trou de forme anguleuse; il enseigna la perspective aérienne, la nature des ombres colorées, les mouvemens de l'iris, les effets de la durée des impressions visibles, & plusieurs autres phénomènes de la vision, qu'on ne rencontre pas dans Vitellion.

Enfin, non-seulement *Léonard* avoit remarqué tout ce que Castelli a dit, un siècle après lui, sur le mouvement des eaux; le premier paroît même être, dans cette partie, beaucoup supérieur à l'autre, que l'Italie a cependant regardé comme le fondateur de l'hydraulique.

On peut donc placer *Léonard de Vinci*, à la tête de ceux qui se sont occupés des sciences physico-mathématiques, dans le siècle où il vivoit, & comme le promoteur de la vraie manière d'étudier parmi les modernes.

Tous les ouvrages publiés sous le nom de *Léonard de Vinci*, l'ont été après sa mort. On distingue parmi eux: 1°. son *Traité de la peinture*, in-folio, 1651, sous le titre de *Trattato della pittura di Leonardo da Vinci*; 2°. *Nuovamente doto in luce con la vitta dell autore da Raphaele du Frêne*, Parisi, in-folio, 1651; cet ouvrage original, a été traduit en français, en allemand, en grec, &c.; 3°. *Des têtes & des charges*; Paris, in-4°., 1730.

VINDAS; de l'anglais *windlass*, corde tournante; s. m. Espèce de treuil horizontal qui fait l'office de cabestan.

Cet instrument, en usage dans les vaisseaux, sert à lever les ancres, & à toutes les manœuvres qui exigent de la force. Il procure l'avantage de faire la manœuvre avec moins de monde; mais on perd en temps, ce que l'on gagne en force. *Voyez* TREUIL, CABESTAN.

VINET (Elie), professeur de philosophie, né au village de Vinets, près de Barbezieux en Saintonge, en 1509, mort à Bordeaux en 1587.

De simple cultivateur, *Vinet* parvint, par son travail, à professer dans les colléges. Appelé par André Govea, principal du collége de Bordeaux, il se distingua dans l'enseignement.

Après avoir fait un voyage en Portugal, il fut nommé principal du collége de Bordeaux; il fut pour Bordeaux, ce que Rolin fut pour Paris. Il forma, dans cette ville, cette pépinière de savans qui se distinguèrent dans la littérature, le barreau & les sciences.

Vinet étoit un homme grave, infatigable au travail, aimant l'étude; son affabilité & la candeur de ses mœurs, égaloient son ardeur laborieuse.

Nous avons de *Vinet*: 1°. l'*Antiquité de Bordeaux & de Bourg*, in-4°., 1754; 2°. l'*Antiquité de Saintes & de Barbezieux*, in-4°., 1751; 3°. *La manière de faire des solaires* ou *cadrans*, in-4°.; 4°. l'*Arpenterie*, in-4°.; 5°. *Traduction française de la sphère de Proclus*; 6°. des éditions de *Théognis*, de *Sidonius l'Apollinaris*, &c.

VINGT; viginti; *zwanzig*; mot indéclinable. Nombre pair, composé de deux fois dix, ou dix fois deux, de quatre fois cinq, ou de cinq fois quatre.

Vingt, en chiffres arabes, s'exprime en posant un zéro après un deux, 20; en chiffres romains, il s'écrit XX, & en chiffres français, de compte & de finances, *xx*; pour écrire *vingt* pour cent, on met 20 p. $\frac{0}{0}$.

VINGTIÈME; vigesimus; *zwanzigste*; adject. Une ou plusieurs parties d'un tout divisé en *vingt*.

C'est une fraction, ou nombre rompu; on l'exprime en mettant 20 sous une barre horizontale,

& le nombre de *vingtième* au-dessus. Ainsi, pour exprimer *un vingtième, deux vingtièmes, sept vingtièmes*, &c., on écrit $\frac{1}{20}$, $\frac{2}{20}$, $\frac{7}{20}$, &c. Le *vingtième* d'une livre est un sou, parce que la livre tournois contient 20 sous.

VINIFICATION; *de* vinum, *vin;* facere, *faire;* vinificatio; s. f. L'art de faire des vins, soit avec du raisin, soit avec des fruits frais ou secs, soit avec diverses matières sucrées. *Voyez* Vin.

VINOMÈTRE; *de* vinum, *vin; μετρον, mesure;* s. m. Instrument destiné à mesurer la force du vin. *Voyez* Œnomètre.

VINTEIM. Monnoie de Portugal = 2 dizains = 20 reis; il en faut deux pour un réal, trois pour un tetan, & vingt pour une *crusado novo*.

Le *vinteim* = 0,149 livre = 0,1452 fr.

VIOLE; de l'espagnol *biola;* s. f. Instrument de musique de la figure du violon, mais elle est beaucoup plus grande; la table de dessous est plate & le manche large.

Cet instrument a six cordes & huit touches, divisées par semi-tons; il se touche avec un archet; il rend un son grave, fort, doux & agréable.

Il existe plusieurs espèces de *violes :* 1°. la *viole d'amour*, qui a six cordes de laiton.

2°. La *viola bardona*, qui a quarante-quatre cordes.

3°. La *basse viole*, viola de gamba, *viole de jambe.*

4°. L'*alto-viola*, qui est la haute-contre de la basse *viole;* la *tenore-viola*, qui en est la taille.

5°. La *viole bâtarde*, montée de six à sept cordes, accordées comme la basse *viole.*

6°. La *viole de bras*, qui répond à notre haute-contre, taille & quinte de *viole.*

7°. Première *viole;* 8°. seconde *viole;* 9°. troisième *viole;* 10°. quatrième *viole;* elles diffèrent l'une de l'autre en ce que la clef de *c sol ut*, se trouve sur des lignes différentes sur la première, sur la seconde, sur la troisième & sur la quatrième.

11°. Enfin la *petite viole*, *violetta;* c'est notre dessus de *viole.*

Viole. C'est, dans la *musique* italienne, cette partie de remplissage, qu'on appelle, dans la musique françaife, *quinte de taille;* car les Français doublent souvent cette partie, c'est-à-dire, en font deux pour une; ce que ne font jamais les Italiens.

La *viole* sert à lier les dessus aux basses, & à remplir, d'une manière harmonieuse, le trop grand vide qui resteroit entre-deux; c'est pourquoi la *viole* est toujours nécessaire pour l'accord du tout, même quand elle ne fait que jouer la basse à l'octave, comme il arrive souvent dans la musique italienne.

VIOLET; *de* viola, *violette;* violaceus; *viol-blau;* adj. Couleur analogue à celle de la violette.

C'est une des sept couleurs primitives, dont la lumière blanche est composée; c'est une de celles qui sont placées aux extrémités du spectre solaire; c'est la septième & la dernière, en commençant par la plus forte, le rouge, ou, ce qui est la même chose, par la moins réfrangible, de sorte que toutes les autres couleurs, savoir, le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo, sont plus forts, moins réfrangibles, & en même temps moins réflexibles que le *violet.*

La couleur violette des corps diffère pour chacun d'eux, & par sa nature & par les composans des corps qui la produisent; celle du verre *violet* est formée de deux couleurs distinctes, le rouge & le *violet :* puisque l'on obtient deux spectres circulaires séparés, rouge & *violet*, en faisant passer, à travers un prisme, la lumière qui a passé à travers un verre *violet*, coloré par le manganèse.

En faisant passer un rayon de lumière blanche, à travers la couleur violette de l'infusion de pelure de rave, & recevant ce rayon sur un prisme de verre, on obtient, de la décomposition de cette couleur, deux spectres; l'un, circulaire, rouge; le second, elliptique, bleu & indigo. La lumière violette obtenue des infusions de scabieuse & de violette, décomposée de la même manière, produit deux spectres, le premier, elliptique & orangé; le second, également elliptique, vert, bleu, indigo.

Ainsi, dans la première expérience, le *violet* étoit composé de deux couleurs, *violet* & rouge; dans la seconde, de trois, rouge, bleu, indigo; dans la quatrième, de quatre, orange, vert, bleu, indigo. On voit que, dans toutes ces compositions, le jaune, qui est la couleur complémentaire du *violet*, n'entre pas dans la composition de cette couleur.

Ainsi, les corps qui nous paroissent *violets*, ne nous font distinguer cette couleur que parce qu'ils ne laissent parvenir à l'œil, soit par réflexion, soit par réfraction, que les couleurs simples dont la combinaison produit le *violet.*

VIOLON; *de* l'espagnol *violone;* s. m. Instrument de musique à quatre cordes, & qu'on joue avec un archet.

Cet instrument est composé de deux tables & d'un manche; les tables sont contournées, *fig.* 1312; celle de dessous est ordinairement de hêtre & de deux pièces; celle de dessus est de sapin ou cèdre, comme les tables de clavecin; celle-ci porte le chevalet qui soutient les cordes: ces deux tables sont unies par deux bandes de bois qui ferment la caisse; sous le pied droit du chevalet, on pose, entre les deux tablettes, un petit support mince, nommé *ame.* C'est de sa position que dépend la beauté du son de l'ins-

trument. Les cordes sont fixées, par un bout, sur le tirant ou queue, près du chevalet, & de l'autre, sur des chevilles, qui traversent le manche, & à l'aide desquelles on les tend plus ou moins, selon le son que l'on veut leur faire rendre. Les quatre cordes se nomment : *chanterelle*, celle qui rend le son le plus aigu ; la seconde, A *mi-la* ; la troisième, D *la-re* ; la quatrième, G *re-sol*. Leur accord successif est *mi*, *la*, *re*, *sol*.

Cet instrument, dit M. Baillot, fait par la nature pour régner dans les concerts, & pour obéir à tous les élans du génie, après les différens caractères que les grands maîtres ont voulu lui donner ; simple & mélodieux sous les doigts de Corelli ; harmonieux, touchant & plein de grâce sous l'archet de Tartini ; aimable & suave sous celui de Gavinies ; noble & grandiose sous celui de Pugnani ; plein de feu, plein d'audace, pathétique, sublime, entre les mains de Vioti ; il s'est élevé jusqu'à peindre les passions avec énergie, & avec cette noblesse qui convient autant au rang qu'il occupe, qu'à l'empire qu'il exerce sur l'ame.

Violon se dit, en *symphonie*, de celui qui joue du *violon* dans un orchestre.

Ordinairement, les *violons* se divisent en premier, qui joue les premiers dessus, & second, qui joue les seconds dessus ; chacune des deux parties a son chef ou guide, qui s'appelle aussi le premier ; savoir, le premier des premiers, & le premier des seconds. Le premier des premiers s'appelle aussi *premier violon*, tout court ; il est le chef de tout l'orchestre ; c'est lui qui donne l'accord, qui guide tous les symphonistes, qui les remet quand ils manquent, & sur lequel ils doivent tous se régler.

Violon (Basse de). Instrument de musique en tout semblable au *violon*, à l'exception des ouïes qui sont en C ; au lieu qu'au *violon* elles sont en S, & en ce qu'il est beaucoup plus grand, & qu'on le tient entre les jambes pour en jouer.

Cet instrument sonne l'octave en dessus de la quinte du *violon*, & la douzième au-dessous du *violon*.

Violon d'amour. *Violon* ordinaire, auquel on ajoute quatre cordes de laiton qui passent par-dessous la queue, le chevalet & la touche du manche, & sont contenues par des petites chevilles qui les haussent ou les baissent à volonté.

Ces cordes de laiton passent au milieu du chevalet, percé à jour pour cet usage, & sont accordées pour rendre les harmoniques des cordes à boyau ; mais elles produisent une confusion dans les sons, qui fait qu'on ne s'en sert plus depuis long temps.

Le *violon d'amour* diffère du *violon* ordinaire, en ce que, 1°. le manche est plus long & augmenté de quatre chevilles, plus petites que les quatre principales, pour y attacher des cordes de laiton.

2°. Qu'il n'y a point de queue pour y attacher les cordes, & que c'est auprès de l'endroit où est placé le bouton qu'on les fixe.

Violon de fer. Table de *violon* circulaire, sur laquelle sont fixées des portions de fil de fer, plus ou moins gros, plus ou moins long, que l'on fait vibrer avec un archet.

Ces petites verges sont choisies de longueur & de grosseur telles, qu'elles puissent produire, dans leurs premières vibrations, c'est-à-dire, dans les vibrations les plus simples, tous les sons de la gamme, soit dans une seule, soit dans plusieurs octaves.

On voit que ces *violons* sont accordés comme les cordes des fortés, avec cette différence, qu'une fois d'accord, ils conservent la suite des sons qu'ils doivent rendre. Ce *violon* rend des sons très-harmonieux & très agréables, qui approchent beaucoup de ceux de l'harmonica.

Pour obtenir des sons avec cet instrument, on le tient par une poignée placée au milieu de la tablette de dessous, & on le fait tourner, de manière que l'archet puisse toucher successivement les verges, qui rendent les sons que l'on veut faire entendre.

Violon de Favart. *Violon* imaginé par le docteur Favart, & sur la surface duquel on peut observer les lignes nodales de cette surface.

On sait que c'est principalement dans la construction des tables des *violons* que résultent la beauté & la pureté de leur son ; le moelleux & l'harmonie qui les accompagnent.

Dans les *violons* ordinaires, on donne aux tables des formes voûtées & contournées, & cette construction, déjà vicieuse en elle-même, a de plus l'inconvénient, que les fibres du bois soient coupées suivant différentes directions, & sous des longueurs variables. Il en résulte, dans les vibrations, communiquées aux diverses parties de l'instrument, un dérangement de symétrie, une sorte de disparate, qui donne de l'aigreur au son produit par l'ensemble de ces vibrations, & dont ils se ressentent encore, par un défaut d'uniformité & de liaison, lorsqu'ils se succèdent dans une mélodie.

Cet inconvénient disparoît dans le *violon de Favart*, dont l'exécution se trouve ramenée à une simplicité, qui rend les différentes parties plus homogènes. Il construit la caisse avec des tables dont la surface est plane ; elles se composent de deux pièces, qu'il tire de la même planche, en la fendant & en la dédoublant dans le sens de ses fibres longitudinales. Ces pièces vont en s'amincissant, graduellement, à partir de l'endroit où l'ébranlement est excité par le con-

tact du chevalet. La figure de ces tables eſt celle d'un trapèze.

Une ligne droite reparoît dans les ouvertures, qui, au lieu d'être recourbées par leur extrémité, comme dans les autres *violons*, repréſentent des rectangles, dont les grands côtés ſont dirigés parallèlement aux lignes ligneuſes. Cette figure en eſt mieux aſſortie aux uſages de ces ouvertures, dont le principal eſt d'établir une communication entre l'air contenu dans la caiſſe & celui du dehors.

M. Favart, en imitant, avec le *violon*, le procédé de M. Chladni, pour rendre ſenſibles à l'œil les réſultats des mouvemens vibratoires, a pu apprécier la juſteſſe des vues qui l'ont dirigé dans la conſtruction de ſon *violon*. Après avoir répandu, ſur une des tables, un ſable fin, il faiſoit réſonner une des cordes, en y paſſant l'archet, & l'on voyoit la couche de ſable ſe transformer, ſubitement, en un ſyſtème de ligne nodale, qui s'arrangeoit ſymétriquement autour de l'axe de la table. M. Favart a mis en vibration, de la même manière, les diverſes parties de l'inſtrument, juſqu'aux plus petites; ce qui a fait voir, avec quelle ponctualité, tous les détails concouroient, chacun à leur manière, à l'effet de l'enſemble.

Son attention a dû, particulièrement, être fixée ſur l'uſage du petit cylindre interpoſé entre les deux tables, & auquel on a donné le nom d'*ame*. L'expérience a éclairé M. Favart ſur ce point important. Il a pris deux plaques circulaires, faites du même bois & d'égales dimenſions : il les a fixées, par leur centre, aux deux extrémités d'une tige cylindrique de bois, puis, tenant cette tige verticale entre deux doigts, il a répandu, ſur les plaques, du ſable fin, & a paſſé un archet ſur les bords de l'une d'elles, de manière à en tirer un des ſons qu'elle étoit ſuſceptible de rendre. Le même deſſin s'eſt montré à l'inſtant ſur toutes les deux. Cette experience, à laquelle M. Favart a fait ſubir diverſes modifications, en employant des plaques de dimenſions différentes, a prouvé, que la véritable deſtination de l'ame étoit, non pas de ſoutenir la table ſupérieure, pour l'empêcher de céder à la preſſion des cordes, mais de tranſmettre la vibration de cette table à celle du fond; & pour que cette tranſmiſſion s'accordât, avec les indications de l'appareil qui avoit ſervi de modèle, M. Favart a modifié les épaiſſeurs des deux tables, juſqu'à ce qu'elles rendiſſent exactement le même ſon. A l'égard de l'ame, il a été conduit par des conſidérations puiſées dans la théorie & dans l'expérience, à la placer dans un point ou un nœud de vibration, avec lequel elle ſe trouveroit en contact, & qui fût aſſez delié, pour ne pas s'oppoſer à la tranſmiſſion du mouvement vibratoire d'une table à l'autre, & il a jugé que ce point devoit être ſitué derrière le pied droit du chevalet, & un peu en dehors.

Ce qui diſtingue le *violon de Favart*, conſiſte dans la douceur & la pureté des ſons, pris ſéparément, & dans leur égalité, qui ſe ſoutient partout, en allant du grave à l'aigu, lorſqu'ils ſe font entendre ſucceſſivement. L'oreille ne s'aperçoit du paſſage de l'un à l'autre, que par le changement de degré. L'inſtrument a, de plus, cet avantage, que ſa conſtruction eſt fondée ſur des règles fixes, & n'ayant rien d'arbitraire, un ouvrier ordinaire peut en exécuter un, du même genre, qui, ſans avoir la perfection à laquelle atteindra un habile luthier, ne s'en éloignera pas ſenſiblement.

Le docteur Favart a lu, ſur ce ſujet, un Mémoire à l'Académie des ſciences, lequel a obtenu ſon ſuffrage. Ce Mémoire ſe vend chez Deterville, libraire, à Paris.

Haüy ajoute, à ces détails, une conſidération relative à une différence, qui a été remarquée par M. Favart, entre les expériences faites avec des lames circulaires de bois, & celles dans leſquelles on emploie des lames compoſées d'une ſubſtance inorganique, tels que le verre ou le laiton. Ces derniers ayant un tiſſu uniforme, & partout ſemblable à lui-même, le mouvement imprimé par le frottement de l'archet, à un point quelconque de leur circonférence, peut faire naître, indiſtinctement, le ſyſtème de lignes nodales ou tel autre, en ſorte, que l'attente de l'obſervateur, qui ſe propoſe d'obtenir un deſſin particulier, & dont il a fait choix, eſt le plus ſouvent trompée, à moins qu'il n'ait déterminé, d'avance, à l'aide des moyens indiqués au mot VIBRATION DES PLAQUES, la poſition d'un des diamètres qui appartiennent à ce deſſin. Dans les plaques de bois, au contraire, les fibres ligneuſes ayant une direction fixe, oppoſent au mouvement vibratoire, qui tend à ſe communiquer dans le ſens de cette direction, une réſiſtance beaucoup plus grande que celle qui a lieu dans un autre ſens. Il en réſulte, qu'à l'inſtant où l'on fait paſſer l'archet, ſur tel point que l'on veut de la circonférence, on voit paroître une ligne nodale, ſur la file des fibres ligneuſes qui paſſent par le centre, & à l'aide de cette donnée naturelle, l'obſervateur eſt le maître de donner à l'archet la poſition convenable, pour faire les deſſins qu'il ſe propoſe.

VIOLON DES CHINOIS. Ces *violons* ſont de deux ſortes; les uns ſont à trois & les autres à ſept cordes.

On prétend que les *violons* à ſept cordes, touchés par une main habile, ſont aſſez agréables. Les cordes ſont de ſoie ou de boyaux; mais plus ſouvent des premières.

VIOLON DES SIAMOIS. C'eſt un *violon* à trois

cordes, qui paroît être le même que le VIOLON DES CHINOIS.

VIOLON (Sourdine de). *Violon* qui n'a qu'une table, lequel, en conséquence, produit moins de bruit que le *violon* ordinaire, qui a deux tables; celles-ci, vibrant à l'unisson, doivent produire des sons plus forts.

VIOLONCELLE. Instrument plus gros que le violon, & de même forme, que l'on tient entre les jambes.

Cet instrument fut imaginé, au commencement du siècle dernier, par le Père Tardieu, de Tarascon, pour accompagner, dans les concerts, à la place de la basse. On le monta, d'abord, de cinq cordes, dont les accords étoient : 1er. *ut*, 2e. *sol*, 3e. *re*, 4e. *la*, 5e. *re*. Cet instrument eut, dans le début, une grande vogue; mais, bientôt on lui ôta sa cinquième corde, sa chanterelle, & l'on retrancha un *re* de l'accord.

Par sa nature, le *violoncelle* est noble, majestueux & touchant. Il prend, comme le violon, différens caractères, selon l'habileté & le genre de talent de celui qui en joue : mais il ne peut, sans sortir du sien, devenir badin & trivial. On ne doit pas vouloir jouer du violon sur la basse, ni jouer de la basse sur le violon, quelque privilége qu'on ait reçu de la nature & du travail.

VIRER; *de* virare, *tourner;* on disoit, anciennement, *gyrer;* verbe actif. Action de tourner en rond.

Ce mot est principalement en usage dans la marine. On dit *virer au cabestan*, tourner le cabestan avec des leviers; *virer un vaisseau*, le tourner, l'abattre sur le côté; *virer de bord*, faire tourner le vaisseau pour le faire changer de route, changer sa direction, &c.

VIRGULE; *de* virgula, *diminutif de* virga, *petite verge;* s. f. Marque faite en forme de *c* renversé & qui fait partie de la ponctuation.

En *musique*, on appeloit anciennement *virgule*, ce trait, cette partie de la note, qu'on nomme aujourd'hui *queue*.

VIRIL; *de* vir, *force*, *homme;* virilis; *mannlich;* adj. Ce qui appartient à l'homme.

Ce mot sert à distinguer l'homme de la femme; il exprime aussi le courage, la vigueur, la force, la valeur, caractère qui appartient principalement à l'homme.

VIRILITÉ; même origine que *viril;* virilitas; *mannliche alter;* s. f. Epoque de la vigueur de l'homme, également éloigné des bouillonnemens tumultueux de la jeunesse & de la froide lenteur de la vieillesse.

On peut établir cet âge de trente à cinquante ans, période de la vie pendant laquelle le corps & l'esprit humain se montrent, pour l'ordinaire, dans leur plus florissant état de perfection, & exécutent le plus complétement leur fonction : c'est l'âge de la plus grande force physique & morale de l'homme; c'est l'époque à laquelle l'homme de génie acquiert la réputation qui le suit pendant sa vie & après sa mort. De cinquante à soixante ans, il marche avec elle; de soixante à soixante-dix, il s'appuie sur elle; après soixante-dix, il la traîne à sa suite.

VIRTUELLE; *de* virtus, *dans le sens de force ou pouvoir;* virtualis; *kraftig;* adj. Qui a la vertu d'agir, sans agir en effet.

Tout ce qui a de la puissance, de la force, du pouvoir, qui peut produire, mais qui ne produit pas actuellement, est *virtuel;* ce mot est opposé à *actuel*. De-là sont venus FORCES VIRTUELLES, VITESSE VIRTUELLE, FOYER VIRTUEL.

VIS; *de* gyrus, *tour*, *rond;* cochlea; *schraube;* s. f. L'une des six machines simples, employées en mécanique.

C'est un cône fort alongé ou un cylindre, A B, *fig.* 1213, sur la circonférence duquel on a creusé une gorge en spirale C F G. On peut représenter sa génération par le mouvement d'une ligne droite F G, *fig.* 1313 (*a*), qui trace la surface d'un cylindre K H, dans le même temps qu'un point F descend avec une vitesse uniforme, de F en I, & de I en G; il est clair, qu'à la fin des trois révolutions, ce point auroit parcouru la ligne spirale F L M H K N O P. La cloison C F, *fig.* 1313, qui demeure entre les tours de la *vis*, s'appelle le *filet de la vis*, & la distance C G, qu'il y a d'un filet à l'autre, s'appelle le *pas de la vis*.

On pratique de même le filet & la gorge dans une cavité cylindrique, pratiquée dans un morceau de métal ou de bois C D, *fig.* 1313 (*b*), pour en faire une *vis* intérieure, qui prend ordinairement le nom d'*écrou;* on l'appelle aussi quelquefois *vis femelle;* tandis qu'on nomme la *vis* A B, *vis mâle*.

Il est aisé de voir, que le filet d'une *vis*, est un plan incliné à la base du cylindre A B, *fig.* 1313, & que ce plan y est d'autant plus incliné, que les pas C G, sont moins grands. La hauteur de ce plan, est la distance d'un filet à l'autre, & sa longueur est donnée par cette hauteur, & la circonférence de la *vis;* car si on développe un de ces filets *a b*, il formera, avec son pas *b c*, & la circonférence *a c* de la *vis*, un triangle *a b c*, rectangle en *c*, dont il est aisé de connoître le côté *a b*, puisqu'on connoît les deux autres, de même que l'angle en *c;* ainsi, lorsqu'une *vis* tourne dans son écrou, ce sont deux plans inclinés qui glissent l'un sur l'autre.

Selon la matière dont on fait les *vis*, & les efforts qu'elles ont à soutenir, on donne différentes formes aux filets. On fait, aux *vis* de bois, des filets C, G, F, *fig.* 1313, angulaires, pour leur conserver de la force; car, par cette figure, ils ont une base plus large sur le cylindre qui les porte. On donne aussi la même force aux filets des *vis à bois*, c'est-à-dire, de ces petites *vis de fer*, qui sont des cônes fort alongés, qui finissent presqu'en pointe, & qui doivent creuser, elles-mêmes, leur écrou dans le bois. On doit les considérer, de même que les mêches de vrilles & de tarières, comme des coins tournans, dont l'angle ouvre le bois, d'autant plus aisément, qu'il est plus aigu; mais aux grosses *vis de métal*, *fig.* 1314, qui servent aux presses & aux étaux, on fait des filets carrés *f*, *f*, afin qu'elles éprouvent plus de frottement, par l'augmentation de la surface de chaque filet; car, c'est souvent des frottemens que vient le principal effet de la *vis*; ils empêchent les mâchoires d'un étau de s'écarter, quoiquelles y tendent par la réaction de la pièce quelles serrent entr'elles.

On se sert principalement de la *vis*, pour serrer fortement les corps les uns contre les autres, & quelquefois aussi pour élever des poids ou des fardeaux. Pour cela, on fait usage de la *vis* & de l'écrou. Quelquefois la *vis* est mobile & l'écrou est fixe; d'autres fois, c'est la *vis* qui est fixe & l'écrou qui est mobile; mais, dans l'un & l'autre cas, l'effet de la *vis* est le même.

Quand on veut faire usage de cette machine, on attache donc, ou l'on applique l'une des deux pièces, la *vis* ou l'écrou, à la résistance qu'il faut vaincre, & l'autre lui sert comme de point d'appui. Alors, en tournant, on fait mouvoir l'écrou sur la *vis*, ou la *vis* sur l'écrou, selon sa longueur, & ce qui résiste à ce mouvement, avance ou recule d'autant. Aux étaux des serruriers, par exemple, une des deux mâchoires est poussée par l'action d'une *vis*, contre l'autre mâchoire, à laquelle est fixé un écrou. Il faut, comme l'on voit, que la puissance puisse faire un tour entier, pour avancer la résistance de la quantité d'un pas de *vis*, c'est-à-dire, d'une quantité égale à la distance d'un filet à l'autre. De même, aux grosses *vis de pressoir*, *fig.* 1315 & *fig.* 1313, si la puissance est appliquée immédiatement à la circonférence de la *vis*, l'espace qu'elle parcourt, ou son degré de vitesse, est *a c*, & celui de la résistance est *b c*; mais comme on fait ordinairement tourner les *vis*, & surtout celles qui sont grosses, avec des leviers, ou quelque chose d'équivalent, la force motrice fait beaucoup plus de chemin, que si elle étoit immédiatement appliquée à la *vis*; ce n'est plus *a c* qui exprime sa vitesse, c'est la circonférence du cercle, dont le levier D E est le rayon. On peut donc etablir, en général, que dans l'usage des *vis*, si l'on fait abstraction des frottemens, la puissance est à la résistance, dans le cas d'équilibre, comme la hauteur *b c*, du pas de *vis*, est à la circonférence que décrit l'extrémité E, du levier, par lequel on agit; c'est-à-dire, en raison réciproque des vitesses.

Théorie ou calcul de la vis.

1°. Si la circonférence décrite par la puissance en un tour de *vis*, est à l'intervalle ou la distance entre deux spires qui se suivent immédiatement, prise sur la longueur de la *vis*, comme le poids ou la résistance est à la puissance: alors la puissance & la résistance seront en équilibre. Par conséquent, la résistance sera surmontée, pour peu que l'on augmente la puissance.

Car, il est évident, qu'en un tour de *vis*, le poids est autant élevé, ou la résistance est autant repoussée, ou ce que l'on se propose à serrer l'est autant, qu'il y a de distance entre les deux spires immédiatement voisines; & que, dans le même temps, le mouvement, ou le chemin de la puissance, est égal à la circonférence décrite, par cette même puissance, en un tour de *vis*. C'est pourquoi, la vitesse du poids, ou de quoi que ce soit qui y répond, sera à la vitesse de la puissance, comme la distance entre deux spires, est à la circonférence, décrite par la puissance, en une révolution, ou en un tour de *vis*. Ainsi, avec cette machine, on perd en temps, ce que l'on gagne en puissance.

2°. Plus la distance entre deux spires est petite, moins il faut employer de force, pour surmonter une résistance proposée.

3°. Si la *vis* tourne librement dans son écrou, la puissance requise, pour surmonter une résistance, doit être d'autant moindre que le levier est plus long.

4°. La distance B E, *fig.* 1313, de la puissance au centre de la *vis*, la distance C G de deux spires, & la puissance applicable en E, étant données, déterminer la résistance qu'on pourrra surmonter: ou la résistance étant donnée, trouver la puissance capable de surmonter cette résistance.

Trouvez la circonférence d'un cercle décrit par le rayon B E, trouvez ensuite un quatrième terme, proportionnel à la distance entre deux spires, à la circonférence que l'on vient de trouver, & à la puissance donnee; ou bien, à ces trois termes, la circonférence trouvée, la distance de deux spires, & la résistance donnée. Dans le premier cas, ce quatrième terme proportionnel, exprimera la résistance que la puissance donnée pourra surmonter, & dans le second, il exprimera la puissance nécessaire pour surmonter la résistance donnée.

Par exemple, supposons que la distance entre deux spires soit 3, que la distance B E, de la puissance au centre de la *vis*, soit 25, & que la puissance fasse un effort de 30 kilogrammes; on trou-

vera, d'abord, que la circonférence du cercle = $\frac{22}{7}$ du diamètre, celui décrit par la puissance sera 157, à peu près; c'est pourquoi, en faisant cette proportion, 3 : 157 : 30 : 1570, on verra que la résistance est égale à 1570 kilogrammes.

5°. La résistance qu'une puissance donnée doit surmonter, étant connue, déterminer le diamètre de la *vis*, la distance C G de la spire, & la longueur du levier B E; on peut prendre à volonté la distance des spires & le diamètre de la *vis*; s'il s'agit de faire tourner avec un levier, la *vis* mâle dans son écrou, on dira : la puissance donnée, est à la résistance qu'il faut surmonter, comme la distance des spires est à un quatrième nombre, qui exprimera la circonférence que doit décrire le levier B E, en un tour de *vis*; c'est pourquoi en cherchant le demi-diamètre de cette circonférence, on aura la longueur du levier B E. Mais, s'il faut que l'écrou tourne, autour de sa *vis*, sans se servir du levier, alors le diamètre trouvé, sera celui de la *vis* demandée.

Soit le poids 6000, la puissance 100, & la distance des spires 2 centimètres; pour trouver la circonférence que la puissance doit décrire, dites : 100 : 6000 : 2 : 120. Le diamètre de cette circonférence, étant, environ, le tiers de 120 = 40 centimètres, exprimeroit la longueur du levier.

Vis d'Archimède. Machine propre à l'élévation des eaux, inventée par Archimède.

C'est un cylindre creux C D, *fig.* 1316, qui tourne sur deux pivots, & autour duquel on a roulé en spirale, un canal creux C *d e g f* D *i*. On incline ce canal à l'horizon sous un angle de 45 degrés, & l'on fait plonger, dans l'eau, l'orifice C du canal. Si, par le moyen d'une manivelle M, ou autrement, on fait tourner la *vis*, l'eau glisse dans le canal spiral, se porte de spire en spire, & va se décharger dans l'autre extrémité *i* du canal creux.

Il est difficile de trouver une machine plus simple, & son invention est très-heureuse : l'eau y monte, non pas en descendant, comme quelques-uns l'ont dit, mais par la même force qui tend à la faire descendre, en un mot par sa pesanteur. En effet, la particule d'eau qui est dans la partie inférieure de la *vis*; en *d*, par exemple, n'y peut pas demeurer lorsqu'on tourne la *vis*, parce que la pesanteur l'oblige d'aller au point suivant, qui, dans ce moment-là, se trouve plus bas que le point *d*, étant passé sous la *vis*, mais qui, en même temps, se trouve dans un point plus élevé que celui où étoit le point *d*, lorsqu'il étoit encore par-dessous : de sorte, qu'à chaque instant, cette particule d'eau se trouve dans des points de plus en plus élevés, & qu'elle y est reellement portée par la pesanteur. Ce que nous disons de cette particule d'eau, on peut le dire de toutes les autres. Il faut donc que, pour qu'une substance puisse monter dans la *vis* d'Archimède, elle soit fluide & pesante.

Cette machine est fort propre à élever une grande quantité d'eau avec une petite force; c'est pourquoi elle peut être utile pour vider des retenues d'eau, des lacs, des étangs, des mares, &c.

Une seule *vis* ne suffit pas, lorsqu'il s'agit d'élever l'eau à une grande hauteur, parce que cette *vis*, étant nécessairement inclinée, ne peut porter l'eau à une grande élévation, sans devenir elle-même fort longue, & par-là très-pesante, conséquemment, sans courir les risques de se courber & de perdre son équilibre; mais alors on peut, avec une seconde *vis*, élever l'eau qu'une première a fournie, & ainsi de suite.

Quoique l'invention de cette machine soit attribuée à Archimède, dit *Belidor*, des savans prétendent que les Egyptiens s'en sont servis longtemps avant lui, pour dessécher les prairies que les débordemens du Nil avoient coutume d'inonder. Quoi qu'il en soit, il y a apparence que les auteurs, tant anciens que modernes, qui ont parlé de cette *vis* avant, pas même Parent, à qui rien n'échappoit, n'ont eu qu'un sentiment confus sur l'inclinaison qu'il falloit lui donner, par rapport à la situation des hélices à l'égard du noyau. L'expérience leur a bien fait apercevoir que, lorsque le noyau formoit, avec l'horizon, un angle trop ouvert, l'eau cessoit de monter; mais aucun n'avoit encore déterminé son plus haut & son plus bas point, ni le rapport de la puissance motrice à la charge : il est vrai qu'ils sont excusables, par les difficultés qu'ils ont rencontrées, n'ayant point de machine hydraulique, d'une théorie aussi abstraite, & qui ne pouvoit être traitée sans le secours de nouveaux calculs.

On trouve dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*, année 1736, un Mémoire de Pitot, sur la théorie de la *vis d'Alchimède*, avec les calculs de l'effet de cette machine.

Daniel Bernouilli, dans la section 9e. de son *Hydrodinamique*, a donné une théorie assez étendue sur la *vis d'Archimède*, & des effets qu'elle peut produire.

Vis femelle. Nom donné à la partie de la *vis intérieure* qui reçoit la *vis extérieure*. C'est l'*écrou*. Voyez Vis, Ecrou.

Vis male. C'est la partie cylindrique de la *vis*, celle qui entre dans l'écrou; c'est la *vis* proprement dite. *Voyez* Vis.

Vis sans fin. *Vis* dont l'action est continuée dans le même sens.

C'est, principalement, en quoi cette *vis* diffère des *vis* ordinaires qui se meuvent dans un écrou, & qui cessent de tourner quand elles sont avancées de toute leur longueur.

Cette *vis sans fin* est une machine composée d'une

d'une *vis*, dont le cylindre tourne toujours dans le même sens, sur les pivots AB, *fig.* 1317, qui terminent ses deux extrémités. Les filets de cette *vis* V, qui sont le plus souvent carrés, mènent, en tournant, une roue CD, dont ils engrènent les dents : cette roue porte à son centre un axe ou rouleau R, avec une corde à laquelle on attache un poids P qu'on veut élever. Une petite force, appliquée à la manivelle MN, peut enlever un fardeau P, très-lourd ; mais il faut beaucoup de temps, comme on va le prouver.

Théorie ou calcul de la vis sans fin.

1°. Si la puissance appliquée au levier ou à la manivelle MN, d'une *vis sans fin*, *fig.* 1317, est au poids ou à la résistance, en raison composée de la circonférence de l'axe de la roue R, à la circonférence décrite par la puissance qui fait tourner la manivelle, & des révolutions de la roue CD, aux révolutions de la *vis* V, la puissance sera en équilibre avec le poids ou la résistance P.

Il suit de-là, que le mouvement de la roue étant excessivement lent, il n'est besoin que d'une très petite puissance pour élever un poids considérable, par le moyen de la *vis sans fin*, quand il s'agit d'élever des poids énormes, à une petite hauteur, ou, lorsqu'on a besoin d'un mouvement très-lent & très-doux : aussi, l'on s'en sert souvent dans les horloges, dans les montres & dans les tourne-broches.

2°. Etant donné le nombre des dents ; la résistance MN, de la puissance au centre de la *vis* ; le rayon de l'axe R, & la puissance, on trouve le poids que la machine élevera.

Multipliez la distance de la puissance au centre de l'axe de la *vis sans fin*, par le nombre des dents ; ce produit est proportionnel à l'espace parcouru par la puissance, dans le même temps que le poids parcourt un espace, égal à la circonférence de l'axe de la roue ; trouvez, après cela, un quatrième proportionnel au rayon de l'axe, à l'espace parcouru par la puissance qui vient d'être déterminée, & à la puissance, ce quatrième terme exprimera le poids que la puissance peut soutenir.

Ainsi, si MN = 3, le rayon de l'axe R = 1, la puissance = 100, le nombre des dents de la roue CD = 48, on trouvera le poids = 14400 ; d'où il paroît, qu'il n'y a pas de machine plus capable que la *vis sans fin* d'augmenter la force d'une puissance. Mais cet avantage coûte bien du temps ; car il faut, comme nous l'avons dit, que la *vis sans fin* fasse un tour entier pour faire passer une dent de la roue, & il faut que toutes les dents passent, pour faire tourner une seule fois le rouleau R : de sorte que, si le nombre des dents est cent, & que le diamètre du rouleau soit d'un décimètre, pour élever le poids de trois décimètres, il faut que la puissance fasse tourner cent fois la manivelle. Mais il y a bien des occasions, comme nous l'avons déjà dit, où cette lenteur est le principal objet qu'on se propose ; par exemple, lorsqu'il s'agit de modérer les mouvemens d'un rouage, ou bien de faire avancer ou reculer un corps d'une petite quantité, qu'il importe de connoître.

VISAGE ; *du latin barbare* visagium, *ce qui exerce la vue ;* vultus ; *gesicht ;* s. m. Partie de la tête, qui s'étend du sommet du front à la lèvre supérieure.

Il faut distinguer le *visage* de la face, en ce que cette dernière comprend toute la partie de la tête, depuis la portion supérieure jusqu'à l'extrémité du menton, qui renferme les sens de la vue, de l'ouïe, du goût, de l'odorat, & les différens organes qui servent à l'expression physionomique. Le mot *visage*, appartient plus particulièrement à la portion de la face relative à l'expression des passions.

Tout, dans la structure du *visage*, semble disposé pour favoriser les rapports du moral au physique de l'homme, qui se manifeste par la physionomie.

Une peau transparente, souple, forme l'extérieur, l'élément superficiel de l'organisation de la face ; les vaisseaux & les muscles, placés au-dessous de cette enveloppe, en varient à chaque instant l'aspect, les mouvemens & les teintes, sous l'influence de l'action nerveuse.

Tous ces élémens organisés, toutes ces parties agissent, non-seulement ensemble, mais isolément, & chaque région du *visage*, chaque fibre se meut séparément, a son langage, prend son caractère dans chaque émotion, & forme un trait particulier dans le tableau des passions.

Ainsi, les muscles du *visage*, comme les autres muscles, montrent leur action, en faisant apparoître, sous la peau, des reliefs plus ou moins prononcés ; mais ils ont, en outre, une manière particulière de montrer leur contraction, n'étant pas, comme les autres muscles, revêtus d'une aponévrose ; ils adhèrent à la peau, & la forcent à se plisser, à se rider dans divers sens, suivant la direction des fibres musculaires.

Ces traces, ces plicatures de la peau, qui sont d'autant plus profondes que la face a moins d'embonpoint, & qu'elle a été travaillée par les passions, coupent toujours, à angle droit, les fibres des muscles qui les occasionnent. C'est par une suite de ces dispositions, que les rides sont horizontales au front & au cou, régions dont les muscles ont des fibres longitudinales, en rayons divergens autour de la bouche & des yeux, & presque parallèles au contour de la machoire inférieure.

Non-seulement l'ensemble des muscles du *visage* & des plicatures de la peau, mérite notre attention, mais il le mérite bien plus encore si on le

considère relativement à la physiognomonie. Chacune de ces parties peut être, en effet, regardée comme autant d'appareils particuliers, dont l'action & le mouvement contribuent, à leur manière, à l'expression morale ou pathognomonique.

Ainsi, les premiers de ces appareils, les muscles du front & des paupières, agissent sans effort dans la joie expansive, dans toutes les affections généreuses, & dans les sentimens agréables.

Plusieurs muscles du même appareil, sont contractés avec violence dans la terreur subite, dans l'horreur, dans l'épouvante; alors ils font apparoître des rides profondes & rapprochées vers le nez, qui semble retiré en haut par la force de ces muscles.

On exprime les passions tristes & sombres, la mélancolie, la haine, les tourmens d'une ame qui conspire, qui desire & prépare un grand crime, en contractant du haut en bas les muscles du front, & l'ensemble des mouvemens de la face qui répond à cette contraction.

Des mouvemens tout-à-fait différens sont rendus par le mouvement de la lèvre supérieure & des ailes du nez. Ce n'est pas seulement la joie & toutes ses modifications, qui se peignent dans cette région supérieure de la bouche, par les combinaisons variées de l'action des muscles, placés au-dessus des zygomatiques, & entre ces deux muscles : la lèvre supérieure & les ailes du nez, expriment, en outre, une foule de petites passions, la suffisance, la prétention, l'orgueil, le mépris, toutes les nuances de la vanité, les airs de protection, la plaisanterie, & cette foule de vices de l'ame, de ces travers d'esprit qui forment les caractères des marquis, des hommes à bonne fortune, des roués, des séducteurs.

Fleury, qui joua la plupart de ces rôles avec tant de succès, présentoit, dans tout l'appareil moteur des ailes du nez & de la lèvre supérieure, une mobilité, une action, que l'on ne retrouve pas dans les autres parties de son *visage :* on voit évidemment que cette région, plus mobile, est la partie de son masque, que cet estimable acteur a le plus travaillée & le plus développée. M. Talma a cette même partie moins flexible, moins exercée : ce qui domine chez lui, c'est le jeu des muscles du front, des sourciliers, des abaissemens de la lèvre inférieure, organes d'expression & de mouvement, qui peignent les sentimens à plus grands traits, avec moins de délicatesse que d'énergie, & qui, foiblement employés par les petites passions des barons & des marquis, prennent une part si active, si dominante, dans le tableau des sentimens que le masque tragique met sur la scène, & qu'elle associe presque toujours aux plus grands intérêts, au bonheur ou au malheur des peuples, & aux destinées des empires.

Non-seulement le mouvement musculaire est très-actif dans les différentes situations de l'homme, mais encore les nerfs, les veines, les artères, & le tissu cellulaire de la face, sans offrir des considérations aussi étendues que les muscles, sous le point de vue de la physionomie, donnent lieu, même sous ce rapport, à des remarques importantes. Le nombre, la disposition des muscles du *visage*, paroissent, d'ailleurs, propres à favoriser cette correspondance de l'intérieur & de l'extérieur de l'homme, & contribuent, du moins en grande partie, aux sympathies multipliées du *visage*, avec les autres parties de l'organisation.

Nous ne pousserons pas plus loin nos observations sur les modifications que le *visage* éprouve, relativement aux diverses situations dans lesquelles l'homme peut se trouver. Cette étude peut être d'une grande utilité aux peintres, aux acteurs, & à tous les hommes qui s'occupent d'exprimer, de rendre, de peindre ou d'écrire les passions; nous renvoyons, pour avoir de plus grands détails, au mot VISAGE, décrit par M. Moreau de la Sarthe, dans le 58e. volume du *Dictionnaire des sciences médicales.*

VISCOSITÉ; *de* viscus, *glu;* viscitidas; *schleim;* s. f. Qualité de ce qui est visqueux & gluant.

Propriété des corps dont les molécules ont une certaine adhésion, & adhèrent aisément à d'autres corps. Plus cette adhésion est considérable, plus la *viscosité* est grande. L'huile d'olive a une assez grande *viscosité ;* l'huile de térébenthine en a très-peu, elle est presqu'aussi fluide que l'eau; mais, en vieillissant, elle en acquiert beaucoup.

VISIBILITÉ; *de* videre, *voir;* habilitas, *habilité ;* visibilitas; *sichtbarkeit;* s. f. Propriété qu'ont les corps, de pouvoir être aperçus par le sens de la vue.

Aucun corps ne peut être visible, qu'autant qu'il fait parvenir de la lumière à l'œil. Parmi les corps qui jouissent de cette propriété, les uns en jouissent à l'aide d'une lumière qui leur appartient; tels sont le soleil, les bougies, les lampes; enfin, les corps lumineux par eux-mêmes; les autres en jouissent à l'aide d'une lumière qu'ils reçoivent & qu'ils réfléchissent ou réfractent; tels sont les planètes, les comètes, la lune, les satellites, & tous les corps visibles & qui ne sont pas lumineux par eux-mêmes. Pour que ces derniers corps jouissent de la propriété qu'on appelle *visibilité*, il faut qu'ils réfléchissent une assez grande quantité de lumière, pour affecter l'œil, de manière à produire la sensation de la vue. *Voyez* VISIBLE.

VISIBLE; même origine que *visibilité ;* visibilis; *sichtbar ;* adj. Tout ce qui est l'objet de la vue ou de la vision; tout ce qui transmet, anime ou réfléchit assez de lumière, pour affecter l'œil, de manière à produire la sensation de la vue.

Deux sortes d'objets *visibles* sont distingués par les philosophes scholastiques; les uns, propres, qu'il n'est pas possible de connoître par d'autres

ſens que par celui de la vue, & les autres, communs, qui peuvent être connus pas différens ſens, comme par la vue, l'ouïe ou le toucher.

Ils ajoutent, que l'objet propre à la viſion, eſt de deux eſpèces, lumière & couleur.

Selon ces philoſophes, la lumière eſt l'objet formel, & la couleur, l'objet matériel.

Les cartéſiens raiſonnent d'une manière beaucoup plus exacte, en diſant, que la lumière ſeule, eſt l'objet propre de la viſion, ſoit qu'elle vienne d'un corps lumineux, à travers un milieu tranſparent, ſoit qu'elle ſoit réfléchie des corps opaques, ſous une certaine modification nouvelle, & qu'elle en repréſente les images; ſoit enfin, qu'étant réfléchie, ou rompue de telle ou telle manière, elle affecte l'œil de l'apparence de couleur.

Selon Newton, il n'y a que la couleur qui ſoit l'objet propre de la vue; la couleur étant cette propriété de la lumière, par laquelle les images des objets opaques ſe peignent ſur la rétine. *Voyez* Lumière, Couleur.

I. La ſituation & le lieu des objets *viſibles*, s'aperçoivent ſans aucune eſpèce intentionnelle qui en émane; cela ſe fait par la ſeule impulſion ou réflexion, des rayons de lumière qui tombent ſur les objets; les rayons parviennent à la rétine, & leur impreſſion eſt portée au *ſenſorium commune*, ou au ſiége du ſentiment.

Un objet ſe voit donc par les rayons qui en portent l'image à la rétine, & il ſe voit, dans l'endroit où la faculté de voir, eſt, pour ainſi dire, dirigée par ce rayon. Suivant ce principe, on peut rendre raiſon de pluſieurs phénomènes remarquables de la viſion.

1°. Si la diſtance entre deux objets *viſibles*, forme un angle inſenſible, ces objets, quoique éloignés l'un de l'autre, paroîtront comme s'ils étoient contigus; ſi la diſtance entre pluſieurs objets *viſibles*, n'eſt aperçue que ſous des angles inſenſibles, tous ces différens corps ne paroîtront qu'un même corps continu.

2°. Si l'objet eſt placé au-deſſous du plan horizontal, les objets paroîtront s'élever à proportion qu'ils s'éloigneront davantage, juſqu'à ce qu'enfin, ils paroiſſent de niveau à l'œil. C'eſt la raiſon pourquoi, ceux qui ſont ſur le rivage, s'imaginent que la mer s'élève, à proportion qu'ils fixent leur vue à des parties de la mer plus éloignées.

3°. Si l'on place au-deſſous de l'œil, un nombre quelconque d'objets dans la même place, les plus éloignés paroîtront les plus élevés, & ſi ces mêmes objets ſont placés au-deſſus de l'œil, les plus éloignés paroîtront les plus bas.

4°. Les parties ſupérieures des objets qui ont une certaine hauteur, paroiſſent pencher ou s'incliner en avant, comme les frontiſpices des égliſes, les tours, &c.; & afin que les ſtatues qui ſont en haut des bâtimens, paroiſſent droites, il faut qu'elles ſoient un peu renverſées en arrière. La raiſon générale de toutes ces apparences, eſt que, quand un objet eſt à une diſtance un peu conſidérable, nous le jugeons preſque toujours plus près qu'il n'eſt en effet. Ainſi, l'œil étant placé en A, *fig.* 1318, au-deſſous d'un plancher BC, l'extrémité C, lui paroît plus proche de lui, comme en D, & le plancher BC, paroît incliné en BD; il en eſt de même des autres cas.

II. L'ame aperçoit la diſtance des objets *viſibles*, en conſéquence des diverſes configurations de l'œil, de la manière dont les rayons viennent frapper cet organe, & de l'image qu'ils impriment.

Car l'œil prend une diſpoſition différente, ſelon les différentes diſtances de l'objet, c'eſt-à-dire, que pour des objets éloignés, la prunelle ſe dilate, le criſtallin s'approche de la rétine, & tout le globe de l'œil devient moins convexe; c'eſt le contraire pour les objets qui ſont proches; la prunelle ſe contracte, le criſtallin s'avance, & l'œil s'alonge; il n'eſt perſonne qui n'ait ſenti, en regardant quelques objets fort près, que tout le globe de l'œil eſt alors, pour ainſi dire, dans une ſituation violente.

On juge encore de la diſtance d'un objet, par l'angle plus ou moins grand, ſous lequel on le voit, par la repréſentation diſtincte ou confuſe, par l'éclat ou la foibleſſe de ſa lumière, par la rareté ou la multitude de ſes rayons.

C'eſt pourquoi, les objets qui paroiſſent obſcurs ou confus, ſont jugés auſſi les plus éloignés, & c'eſt un principe que ſuivent les peintres, lorſqu'en repréſentant des figures ſur le même plan, ils veulent que les uns paroiſſent plus éloignés que les autres. *Voyez* Perspective.

De-là vient auſſi, que les chambres dont les murailles ſont blanches, paroiſſent plus petites; que les champs couverts de neige ou de fleurs blanches, paroiſſent moins étendus que lorſqu'ils ſont revêtus de verdure; que les montagnes couvertes de neige, paroiſſent plus proches pendant la nuit; que les corps opaques paroiſſent fort éloignés pendant le temps du crépuſcule. *Voyez* Distance.

III. La grandeur ou l'étendue des objets *viſibles*, ſe connoît principalement, par l'angle compris entre deux rayons, tirés des deux extrémités de l'objet au centre de l'œil, cet angle étant combiné & compoſé, pour ainſi dire, avec la diſtance apparente de l'objet. *Voyez* Angle optique.

Un objet paroît d'autant plus grand, toutes choſes d'ailleurs égales, qu'il eſt vu ſous un plus grand angle, c'eſt-à-dire, que les corps vus ſous un plus grand angle, paroiſſent plus grands, & ceux qui ſont vus ſous un plus petit angle, paroiſſent plus petits; d'où il ſuit, que le même objet peut paroître tantôt plus petit, tantôt plus grand, ſelon que ſa diſtance à l'œil eſt plus grande ou plus petite: c'eſt ce qu'on appelle *grandeur apparente*.

Nous diſons que, pour juger de la grandeur

apparente d'un objet, il faut avoir égard à sa distance; car, puisqu'un objet proche, peut paroître sous le même angle qu'un objet éloigné, il faut nécessairement estimer la distance. Si la distance aperçue est grande, quoique l'angle optique soit petit, on peut juger qu'un objet éloigné est grand, & réciproquement.

La grandeur des objets *visibles* est soumise à certaines lois, démontrées par les mathématiques, lesquelles doivent, néanmoins, recevoir quelques limitations, dont nous parlerons plus bas. Ces propositions sont :

1°. Que les grandeurs apparentes des objets éloignés, sont réciproquement comme ses distances.

2°. Que les cotangentes de la moitié des angles, sous lesquels on voit un même objet, sont comme les distances; d'où il suit, qu'étant donné l'angle visuel d'un objet, avec sa distance, l'on a une méthode pour déterminer la grandeur vraie; en voici la règle: le sinus total est à la moitié de la tangente de l'angle visuel, comme la distance donnée est à la moitié de la grandeur vraie. Par la même règle, étant données la distance & la grandeur d'un objet, on détermine l'angle sous lequel il est vu.

3°. Que les objets vus sous le même angle, ont des grandeurs proportionnelles à leur distance.

Dans toutes ces proportions, on suppose que l'objet est vu directement, c'est-à-dire, que le rayon qui lui est perpendiculaire, le partage en deux également; mais cette proportion ne doit être regardée comme vraie, que quand les objets que l'on compare, sont l'un & l'autre fort éloignés, quoiqu'à des distances inégales. Ainsi, le soleil, par exemple, qui est vu sous un angle de 32′ environ, seroit vu sous un angle d'environ 16′, s'il étoit deux fois aussi éloigné, & son diamètre nous paroîtroit une fois moindre. *Voy.* APPARENT.

Si les deux objets sont à des distances assez petites de l'œil, leur grandeur apparente n'est pas simplement proportionnelle à l'angle visuel. Un géant de six pieds, est vu sous le même angle, à six pieds de distance, qu'un nain de trois pieds, est vu à trois pieds; cependant, le nain paroît beaucoup plus petit que le géant.

La corde sous-tendante AB, *fig.* 1319, paroît sous le même angle, dans tous les points D, C, E, G, quoique l'un de ces points soit considérablement plus près que les autres, & le diamètre DG, paroît de même grandeur dans tous les points de la circonférence du cercle. Quelques auteurs ont conclu de-là, que cette figure est la forme la plus avantageuse que l'on puisse donner aux théâtres.

Si l'œil est fixé en A, *fig.* 1319 (*a*), & que la ligne droite BC, se meuve de manière que ses extrémités tombent toujours sur la circonférence du cercle, cette ligne paroîtra toujours sous le même angle; d'où il suit que l'œil étant placé dans un angle quelconque d'un polygone régulier, tous les côtes paroîtront sous le même angle.

Les grandeurs apparentes du soleil & de la lune, à leur lever & à leur coucher, sont un phénomène qui a beaucoup embarrassé les philosophes modernes. Selon les lois de la vision, ces deux astres devroient paroître d'autant plus petits, qu'ils sont plus près de l'horizon; en effet, ils sont alors plus loin de l'œil, puisque leur distance de l'œil, lorsqu'ils sont à l'horizon, surpasse celle où ils seroient, s'ils se trouvoient dans le zénith, d'un demi-diamètre entier de la terre, & à proportion, selon qu'ils se trouvent plus près ou plus loin du zénith, dans leur passage au méridien; cependant, les astres paroissent plus petits au zénith qu'à l'horizon.

Ptolémée, dans son *Almageste*, liv. I, chap. 3, attribue cette apparence à la réfraction que les vapeurs font subir aux rayons. Il pense que cette réfraction doit agrandir l'angle sous lequel on voit la lune à l'horizon, précisément comme il arrive à un objet placé dans l'air, qu'on voit au fond de l'eau; & Theon, son commentateur, explique assez clairement la cause de l'augmentation de l'angle sous lequel on voit l'objet dans ces circonstances. Mais on a découvert qu'il n'y a, en effet, aucune inégalité dans les angles sous lesquels on voit la lune ou le soleil à l'horizon ou au méridien; & c'est ce qui a fait imaginer, à Alhazen, auteur arabe, une autre explication de ce phénomène, laquelle a été, depuis, suivie & éclaircie, ou perfectionnée, par Vitellien, Kepler, Bacon & d'autres. Selon Alhazen, la vue nous représente la surface des cieux comme plate; elle juge des étoiles comme elle feroit d'objets *visibles* ordinaires, qui seroient répandus sur une vaste surface plane. Or, nous voyons l'astre sous le même angle, dans les deux circonstances, & en même temps, estimant la différence de leur distance, parce que la voûte du ciel nous paroît aplatie, nous sommes portés à juger l'astre plus grand, lorsqu'il paroît plus éloigné.

Descartes, & après lui le docteur Wallis, & plusieurs autres auteurs, prétendent, que quand la lune se lève ou se couche, une longue suite d'objets interposés entre nous & l'extrémité de l'horizon sensible, nous la font imaginer plus éloignée que quand elle est au méridien, où notre œil ne voit rien entr'elle & nous; que cette idée d'un plus grand éloignement, nous fait estimer la lune plus grande, parce que, lorsqu'on voit un objet sous un certain angle, & qu'on le croit en même temps fort éloigné, on juge alors naturellement, qu'il doit être fort grand, pour paroître de si loin sous cet angle-là, & qu'ainsi, un pur jugement de notre ame, mais nécessaire & commun à tous les hommes, nous fait voir la lune plus grande à l'horizon, malgré l'image plus petite qui est peinte au fond de notre œil. Le P. Gouge attaque

cette explication si ingénieuse, en assurant que, plus l'horizon est borné, plus la lune nous paroît grande. Gassendi prétend que, la prunelle, qui, constamment, est plus ouverte dans l'obscurité, s'étend davantage le matin & le soir, parce que des vapeurs plus épaisses, sont alors répandues sur la terre, & que, d'ailleurs, les rayons qui viennent de l'horizon, en traversant une plus longue suite, l'image de la lune entre dans l'œil sous un plus grand angle, & s'y peint réellement plus grande. *Voyez* PRUNELLE, VISION.

On peut répondre à cela, que, malgré cette dilatation de la prunelle, causée par l'obscurité, si l'on regarde la lune avec un petit tuyau de papier, on la verra plus petite à l'horizon. Pour trouver donc quelque raison d'un phénomène si singulier, le P. Gouge conjecture que, quand la lune est à l'horizon, le voisinage de la terre, & les vapeurs plus épaisses, dont cet astre est alors enveloppé à notre égard, font le même effet qu'une muraille placée derrière une colonne, qui paroît alors plus grosse que si elle étoit isolée, & environnée, de toute part, d'un arc éclairé; de plus, une colonne, si elle est cannelée, paroît plus grosse que quand elle ne l'est pas, parce que les cannelures, dit-il, sont autant d'objets particuliers qui, par leur multitude, donnent lieu d'imaginer que l'objet total qu'ils composent, est d'un plus grand volume. Il en est de même, à peu près, selon cet auteur, de tous les objets répandus sur la partie de l'horizon, à laquelle la lune correspond quand elle en est proche; & de-là vient, qu'elle paroît beaucoup plus grande lorsqu'elle se lève derrière des arbres, dont les intervalles plus serrés & plus marqués, font presque la même chose sur le diamètre apparent de cette planète, qu'un plus grand nombre de cannelures sur le fût de cette colonne.

Le P. Mallebranche explique ce phénomène à peu près comme Descartes, excepté qu'il y joint, de plus, d'après Alhazen, l'apparence de la voûte céleste que nous jugeons aplatie; ainsi, selon ce Père, nous voyons la lune plus grande à l'horizon, parce que nous la jugeons plus éloignée par deux raisons: 1°. à cause que la voûte du ciel nous paroît aplatie, & son extrémité horizontale beaucoup plus éloignée de nous que son extrémité verticale; 2°. à cause que les objets terrestres, interposés entre la terre & nous, lorsqu'elle est à l'horizon, nous font juger la distance de cet astre plus grande.

Cette opinion du P. Mallebranche, est encore adoptée de nos jours. Cependant, tout en admettant que les objets interposés peuvent éloigner, en apparence, les astres de l'horizon, on doit croire, que l'épaississement de la tranche d'air à l'horizon, la diminution de la lumière des astres en passant à travers cette atmosphère épaissie, doit également contribuer à faire paroître les astres, à l'horizon, plus éloignés qu'au zénith, d'où ils nous envoient plus de lumière. C'est cette diminution de lumière, qui nous fait souvent apercevoir les disques du soleil & de la lune plus grands, quoiqu'élevés sur l'horizon, lorsqu'ils sont recouverts d'un nuage, ou lorsqu'un brouillard intercepte une partie de leur lumière, qu'ils ne nous paroîtroient si le ciel étoit pur.

Voilà le précis des principales opinions des philosophes sur ce phénomène; il faut avouer qu'il reste encore, sur chacun, des difficultés à lever. *Voyez* LUNE, GRANDEUR APPARENTE, ILLUSION.

IV. La figure des objets *visibles*, s'estime, principalement, par l'opinion que l'on a de leurs différentes parties.

Cette opinion, ou, si l'on veut, cette connoissance de la situation des différentes parties d'un objet, met l'ame en état d'apercevoir la forme d'un objet extérieur, avec beaucoup plus de justesse, que si elle en jugeoit par la figure de l'image de l'objet, tracée dans la rétine, les images étant fort souvent elliptiques & oblongues, quand les objets qu'elles représentent sont véritablement des cercles, des carrés, &c.

Voici maintenant les lois de la vision, par rapport aux figures des objets *visibles*.

1°. Si le centre de la prunelle est exactement vis-à-vis, ou dans la direction d'une ligne droite, cette ligne ne paroîtra que comme un point.

2°. Si l'œil est placé dans le plan d'une surface, de manière qu'il n'y ait qu'une ligne du périmètre qui puisse former son image sur la rétine, cette surface paroîtra comme une ligne.

3°. Si un corps est opposé, directement à l'œil, de manière qu'il ne puisse recevoir des rayons que d'un plan de la surface, ce corps aura l'apparence d'une surface.

4°. Un arc éloigné, vu par un œil qui est dans le même plan, n'aura l'apparence que d'une ligne droite.

5°. Une sphère, vue à quelque distance, paroîtra comme un cercle.

6°. Les figures angulaires, paroissent rondes dans un certain éloignement.

7°. Si l'œil regarde obliquement le centre d'une figure régulière, ou d'un cercle fort éloigné, le cercle paroîtra ovale, &c.

V. On aperçoit le nombre des objets *visibles*, non seulement par une ou plusieurs images qui se forment au fond de l'œil, mais encore par une certaine situation, ou disposition des parties du cerveau, d'où les nerfs optiques prennent leur origine, situation à laquelle l'ame s'est accoutumée, en faisant attention aux objets simples ou multiples.

Ainsi, quand l'un des yeux ne conserve plus son juste parallélisme avec l'autre œil, comme il arrive en le pressant avec le doigt, &c., les objets paroissent doubles, &c. Mais quand les yeux sont dans le parallélisme convenable, l'objet paroît unique, quoiqu'il y ait véritablement deux images dans le fond des deux yeux. De plus, un objet

peut paroître double, & même multiple, non-seulement avec les deux yeux, mais même en ne tenant qu'un seul œil ouvert, lorsque le point commun du concours des cônes, des rayons réfléchis, de l'objet à l'œil, n'atteint pas la rétine, ou tombe beaucoup au-delà. *Voyez* VISION, VISION AVEC DEUX YEUX.

VI. On aperçoit le mouvement & le repos, quand les images des objets, représentées dans l'œil, se meuvent ou sont en repos, en comparant l'image en mouvement, avec une autre image, par rapport à laquelle la premiere change de place, ou bien par la situation de l'œil, qui change continuellement, lorsqu'il est dirigé vers un objet en mouvement; de maniere que, l'ame ne juge du mouvement, qu'en apercevant les images des objets dans différentes places & différentes situations: ces changemens ne peuvent même se faire sentir, sans un certain intervalle de temps; en sorte que, pour s'apercevoir d'un mouvement, il est besoin d'un temps sensible. Mais on juge du repos, par la perception de l'image dans le même endroit de la rétine, & de la même situation par rapport aux autres, pendant un temps sensible.

C'est la raison pourquoi, les corps qui se meuvent excessivement vîte, paroissent en repos; ainsi, en faisant tourner très-rapidement un charbon embrasé, on aperçoit un cercle de feu continu, parce que ce mouvement s'exécute dans un temps trop court pour que l'ame puisse s'en apercevoir; tellement que, dans l'intervalle de temps, nécessaire à l'ame, pour juger d'un changement de situation de l'image sur la rétine, l'objet a fait son tour entier, & est revenu à sa premiere place. En un mot, l'impression que fait l'objet sur l'œil, lorsqu'il est dans un certain endroit de son cercle, subsiste, pendant le temps, très-court, que l'objet met à parcourir le cercle, & l'objet est vu, par cette raison, dans tous les points du cercle à la fois. *Voyez* VISION.

Lois de la visibilité, par rapport aux objets visibles.

1°. Si deux objets, à des distances inégales de l'œil, mais fort grandes, s'en éloignent avec des vitesses égales, la plus éloignée paroîtra se mouvoir plus lentement, ou si leurs vitesses sont proportionnelles à leurs distances, ils paroîtront avoir un mouvement égal.

2°. Si deux objets inégalement éloignés de l'œil, mais à de grandes distances, se meuvent dans la même direction avec des vitesses inégales, leurs vitesses apparentes seront en raison composée, de la raison directe de leur vitesse vraie, & de la raison réciproque, de leur distance à l'œil.

3°. Un objet *visible*, qui se meut avec une vitesse quelconque, paroît en repos, si l'espace décrit par cet objet, dans l'intervalle d'une seconde, est imperceptible à la distance où l'œil est placé. C'est pourquoi, les objets fort proches, qui se meuvent très-lentement, telle que l'aiguille des heures d'une montre, ou les objets fort éloignés, qui se meuvent très-vîte, comme une planete, paroissent être dans un repos parfait. On s'aperçoit, à la vérité, au bout d'un certain temps, que ces corps se sont mûs, mais on n'aperçoit pas leur mouvement.

4°. Un objet qui se meut, avec un degré quelconque de vitesse, paroît en repos, si l'espace qu'il parcourt, dans une seconde de temps, est à la distance de l'œil, comme 1 est à 1400, ou même 1 à 1300.

5°. Si l'œil s'avance directement d'un endroit à un autre, sans que l'ame s'aperçoive de son mouvement, un objet latéral, à droite ou à gauche, paroîtra se mouvoir en sens contraire. C'est pour cette raison que, quand on est dans un bateau en mouvement, le rivage paroît se mouvoir. Ainsi, nous attribuons aux corps célestes des mouvemens, qui appartiennent réellement à la terre que nous habitons, à peu près comme, lorsqu'on se trouve sur une riviere, dans un grand bateau, qui se meut avec beaucoup d'uniformité & sans secousses; on croit alors voir les rivages & tous les lieux d'alentour se mouvoir & fuir, pour ainsi dire, en sens contraire à celui dans lequel le bateau se meut, & avec une vitesse égale à celle du bateau: c'est, en effet, une regle générale d'optique, que quand l'œil est mû, sans qu'il s'aperçoive de son mouvement, il transporte ce mouvement aux corps extérieurs, & juge qu'ils se meuvent en sens contraire, quoique ces objets soient en repos. C'est pourquoi, si les anciens astronomes avoient voulu admettre le mouvement de la terre, ils se seroient épargné bien des peines, pour expliquer les apparences des mouvemens célestes.

6°. Dans la même supposition, si l'œil & l'objet se meuvent tous deux sur la même ligne, mais que le mouvement de l'œil soit plus rapide que celui de l'objet, celui-ci paroîtra se mouvoir en arriere.

7°. Si deux ou plusieurs objets éloignés, se meuvent avec une égale vitesse, & qu'un troisieme demeure en repos, les objets en mouvement paroîtront fixes, & celui qui est en repos, paroîtra en mouvement en sens contraire. Ainsi, quand les nuages sont emportés rapidement, & que leurs parties paroissent toujours conserver entr'elles la même situation, il semble que la lune, qui se trouve derriere eux, se meut en sens contraire.

Les objets que nous appelons *transparens*, tels que l'eau, le verre, &c., ne laissent pas pour cela d'être *visibles*, parce qu'ils n'ont pas une transparence parfaite. Si, de même que l'air, ils étoient parfaitement transparens, ils ne seroient pas plus *visibles* que lui; mais, quoique ces corps laissent passer la plus grande partie des rayons de lumiere qui tombent sur eux, ils en réfléchissent un certain nombre, par lesquels ils deviennent

visibles; & ils le font d'autant plus, qu'ils en réflechissent un plus grand nombre.

Quelle que soit la *transparence* de l'air, nous ne devons pas le regarder comme ayant une transparence parfaite; si nous ne le distinguons pas, c'est que nous sommes habitués à exister dans ce milieu, & à voir constamment tous les corps célestes à travers. Il est très-probable, que, si nous pouvions nous trouver dans un milieu, plus transparent que l'air, nous pourrions distinguer celui-ci. Il est également probable, que les poissons & les autres animaux aquatiques, qui vivent habituellement dans l'eau, ne distinguent pas ce liquide, que nous autres, habitans de l'air, nous appercevons si facilement.

Visible (Hémisphère). Portion de la voûte céleste que l'on aperçoit du point de la terre où l'on se trouve. *Voyez* Hémisphère visible.

VISION; *de* videre, *voir;* visio; *sehen;* s. fém. Action de voir, ou mieux, idée que nous concevons des objets, en conséquence des impressions qu'ils font sur l'œil par le moyen de la lumière.

Nous avons vu que l'œil a une forme globuleuse, qu'il est entouré d'une enveloppe composée de trois membranes : 1°. l'enveloppe *ff*, *fig.* 1018, nommée *sclérotique*; dans la partie extérieure, on lui donne le nom de *cornée*; elle est convexe & transparente; 2°. l'intermédiaire H *h*, nommée *choroïde*, qui forme, par son prolongement, l'*iris*; 3°. l'intérieure L L, nommée *rétine*. Ces trois membranes enveloppent le nerf optique Q, qui prend naissance autour de l'œil. Dans l'intérieur de ce globe, sont trois humeurs : 1°. l'humeur aqueuse, qui remplit l'espace compris entre la cornée & le cristallin; 2°. le cristallin, corps lenticulaire, solide & transparent; 3°. l'humeur vitreuse, qui remplit le fond de l'œil. *Voy.* Œil, Sclérotique, Cornée, Choroïde, Iris, Rétine, Humeur aqueuse, Cristallin, Humeur vitrée, Nerf optique.

Pour produire l'effet de la *vision*, c'est-à-dire, pour distinguer les objets extérieurs & éloignés, à l'aide de l'organe de la vue, il est essentiel que ces objets soient lumineux, par eux-mêmes, ou par la lumière qu'ils reçoivent d'autres corps, & que la lumière qu'ils répandent dans l'espace parvienne jusqu'à l'œil, ou que ce soit l'œil lui-même, qui envoie de sa lumière aux corps, & nous les fasse distinguer : cette seconde hypothèse, toute absurde qu'elle paroisse, a cependant été soutenue par les philosophes anciens. Nous ne croyons pas devoir reproduire ici les raisonnemens à l'aide desquels ils développoient cette opinion; l'analogie qui existe entre l'œil & la chambre obscure, suffit pour les réfuter complétement. Ainsi, nous admettons que la lumière parte des corps lumineux, que de-là elle arrive sur la cornée, la pénètre, & parvienne jusqu'au blanc de l'œil & jusqu'à l'iris; en entrant, elle éprouve une réfraction; une portion de cette lumière, celle qui arrive au blanc de l'œil, se réfléchit; l'autre passe à travers l'ouverture de l'iris, nommée *pupille*, & parvient ainsi jusqu'au cristallin, pénètre ce corps en se réfractant de nouveau, & passe à travers l'humeur vitrée; cette lumière est ensuite arrêtée par la rétine & la choroïde : alors elle forme, au fond de l'œil, une image de l'objet qui lui a envoyé sa lumière. La peinture de l'objet, qui se forme au fond de l'œil, est dans une situation renversée.

Newton conçoit que la *vision* se fait, principalement, par les vibrations d'un milieu très-délié, qui pénètre tous les corps; que ce milieu est mis en mouvement au fond de l'œil, par les rayons de lumière, & que cette impression se communique au *sensorium*, ou siége du sentiment, par les filamens des nerfs optiques; & Descartes suppose, que le soleil, pressant la matière subtile dont le monde est rempli de toutes parts, les vibrations de cette matière, réfléchie de tous les objets, sont communiquées à l'œil, & de-là au *sensorium*, ou siége du sentiment; de manière que, ces deux philosophes supposent, également, l'action ou la vibration du milieu. *Voyez* Milieu.

Il est aisé de s'apercevoir, que l'œil peut être considéré comme une chambre obscure, avec laquelle il a beaucoup d'analogie; que la lumière y éprouve des réfractions, analogues à celles qui ont lieu, dans le verre lenticulaire, placé à l'ouverture de la chambre obscure, & que l'image s'y peint renversée de la même manière & par la même cause. *Voyez* Chambre obscure, Œil artificiel.

On peut vérifier ce résultat, en prenant l'œil d'un animal mort, d'un bœuf, par exemple; enlever à l'extérieur, & près du nerf optique, toutes les chairs qui recouvrent les membranes qui forment le globe de l'œil; enlever même la sclérotique, de manière à rendre le fond de l'enveloppe transparent; placer cet œil dans un tube pour le maintenir; tourner la cornée transparente vers des corps éclairés; on remarque, aussitôt, au fond de l'œil, l'image des corps qui envoient leur lumière dans la cornée, mais ces images sont renversées : enfin, tout se passe dans cet œil, comme dans une chambre obscure.

Descartes, qui est l'auteur de ce procédé, retiroit toutes les membranes qui couvrent l'humeur vitrée de l'œil d'un animal fraîchement tué, c'est-à-dire, qu'il enlevoit la partie postérieure de la sclérotique, de la choroïde, & même d'une partie de la rétine; appliquoit cet œil à une ouverture faite dans le volet d'une chambre obscure : il plaçoit la pellicule d'un œuf sur le fond de l'œil, & les images de tous les corps extérieurs venoient s'y peindre comme dans une chambre obscure.

Ici, une question importante se présente : comment se fait-il que nous voyons droit, & dans

leur position naturelle, des objets qui sont peints dans une situation renversée au fond de l'œil ?

Depuis l'époque où l'on s'est aperçu, qu'il se formoit, dans le fond de l'œil, une image des objets extérieurs, & que cette image étoit renversée, les philosophes ont cherché la manière d'expliquer, comment, malgré cette figure renversée, nous apercevions les objets droits ; & ici deux opinions ont été émises : dans l'une, celle des métaphysiciens, Locke, Condillac, &c., on attribue notre jugement à l'habitude que nous avons d'apprécier, par le tact, la position naturelle des objets ; dans l'autre, celle des géomètres, Descartes, Kepler, &c., au sentiment que nous avons de la direction dans laquelle nous arrivent les rayons de la lumière.

En suivant la série des raisonnemens auxquels se livre Condillac, on est tenté d'adopter son explication, qui a tous les caractères de l'évidence. Cet illustre philosophe suppose une statue, convenablement organisée & intelligente, à laquelle on donneroit d'abord la vue, puis le sens du toucher & la faculté de se mouvoir : à peine auroit-elle ouvert les yeux à la lumière, qu'elle verra les couleurs confusément ; mais, en fixant son attention sur quelques-unes, elle parviendroit bientôt à les distinguer & à les reconnoître. Cependant, rien ne lui apprendra encore, que la cause occasionnelle de la sensation qu'elle éprouve est hors d'elle : dès-lors, elle seroit portée à la considérer comme une simple modification, ou plutôt comme une manière d'être, qu'elle a éprouvée. En un mot, cette statue seroit toutes les couleurs qu'elle voit, mais plus particulierement la couleur qu'elle regarde. Rapportons ici ce que dit Condillac, 3e. part., chap. 3, §. 15, de son *Traité des sensations*.

C'est la main qui, fixant successivement la vue sur les différentes parties d'une figure, les grave toutes dans la mémoire ; c'est elle qui conduit, pour ainsi dire, le pinceau, lorsque les yeux commencent à répandre au dehors, la lumière & les couleurs qu'ils ont d'abord senties en eux-mêmes. Ils les aperçoivent ou les touchent, & le toucher leur apprend qu'elles doivent être : ils voient en haut ce qu'il leur faut juger en haut ; en bas, ce qu'il leur faut juger en bas. En un mot, ils voient les objets dans les mêmes situations que le tact les représente.

Le renversement de l'image n'y met aucun obstacle, parce que, tant qu'ils n'ont pas été instruits, il n'y a proprement pour eux ni haut ni bas. Le toucher, qui peut seul découvrir ces sortes de rapports, peut seul aussi leur apprendre à en juger.

D'ailleurs, ne voyant au dehors, que ce qu'ils rapportent des couleurs sur les objets que la main touche, il faut nécessairement qu'ils s'accordent à porter, sur les situations, les mêmes jugemens que le toucher.

Cheffelden, ayant rendu la vue à un aveugle-né, en lui détruisant la cataracte, observa avec soin les sensations que lui faisoient éprouver les objets extérieurs, & la manière dont il distinguoit la position, la situation de ces mêmes objets.

Il crut d'abord que tous les objets extérieurs touchoient ses yeux, comme auparavant, tout ce qu'il touchoit, étoit contigu à sa peau ; mais tous les objets lui paroissoient être dans leur position naturelle.

A cette observation, les partisans de l'opinion, que nous devons voir les objets dans la situation où l'image est placée au fond de l'œil, observent que : dire que les aveugles-nés, auxquels on a donné l'usage de la vue, n'ont pas aperçu, d'abord, les objets renversés, ce n'est point détruire l'explication de Condillac ; car, long-temps avant de subir l'opération qui les a fait jouir de la lumière, le toucher leur avoit appris qu'il existoit des corps extérieurs, ce qui seul a suffi pour leur faire voir les objets dans leur situation naturelle ; &, en disant que ces objets leur touchoient les yeux, ils ont, dans la circonstance où ils se trouvoient, confirmé, autant que possible, l'assertion du disciple de Locke.

Muschenbroeck a adopté la seconde explication, celle des géomètres : L'image des objets extérieurs, dit ce savant, §. 1888 de son *Cours de Physique expérimentale*, se peint renversée sur la rétine ; car leurs parties supérieures tombent sur les parties inférieures de cette membrane, & leurs parties inférieures tombent sur leurs parties superieures. Il en est de même de celles de l'objet qui sont à la droite de l'axe optique ; elles viennent se peindre à gauche, tandis que celles qui sont à la gauche, viennent se peindre à la droite sur la rétine. Pourquoi donc l'ame voit-elle les objets renversés dans leur situation naturelle ? Cet effet viendroit-il, de ce que l'ame rapporteroit la partie de l'objet, qu'elle aperçoit directement à l'extrémité du rayon, qui vient en tracer l'image sur la rétine, après avoir traversé les différentes humeurs de l'œil ? Et, conséquemment à ce principe, nous devons rapporter en haut la partie des objets qui sont peints vers la partie inférieure de la rétine ; nous devons voir en bas celles dont l'image est tracée vers la partie supérieure de la rétine ; enfin, nous devons rapporter entièrement à droite, celles qui sont situées à la gauche de la rétine, & au contraire, à gauche, celles qui occupent le côté droit de la même membrane.

Cette manière d'expliquer la vision, dans leur position naturelle, des objets peints dans une situation renversée au fond de l'œil, que, quelqu'hypothèse que l'on admette sur la formation de la lumière, soit le système de l'émission, soit celui des ondulations, la lumière des objets qui vont peindre leur image au fond de l'œil, frappe, en y arrivant, la membrane sur laquelle l'image

le

ſe peint ; ce choc y produit une impreſſion que le nerf optique tranſmet au *ſenſorium commune.* Comme ce choc eſt produit dans la direction qui vient de l'objet à l'image, la ſenſation que le choc occaſionne fait juger de ſa direction, de même que ſi, dans l'obſcurité, on reçoit un choc, on juge auſſitôt de la direction dans laquelle le choc eſt venu. Auſſi voit on, lorſqu'on joue à la main chaude, celui qui a les yeux bandés, & qui reçoit la claque, ſe tourner de ſuite du côté de la direction d'où le choc eſt venu, afin d'y chercher celui qui l'a frappé. Or, par le ſeul jugement de la direction du choc du rayon lumineux, on doit néceſſairement percevoir les objets dans leur direction naturelle, quoique les rayons de lumière, en ſe croiſant dans l'œil, peignent ſon image dans une poſition renverſée.

Tout porte à croire que Deſcartes avoit adopté l'opinion, que nous jugions de la poſition des objets, par le ſentiment que nous avions de la direction des rayons qui peignent l'image au fond de l'œil, lorſqu'il compare le jugement que nous avons de la poſition des objets, à la circonſtance dans laquelle ſe trouveroit un aveugle, qui, à l'aide de deux bâtons qu'il tient à la main, & dont il connoît les directions, juge de la poſition des obſtacles qu'il rencontre, même lorſque ces bâtons ſe croiſent ; ce qui eſt le cas des rayons de lumière qui touchent la rétine.

Haüy a cherché à lier enſemble les deux modes d'explication, quand il dit, §. 1219 de ſon *Traité élémentaire de Phyſique :* Les premières leçons nous viennent des divers mouvemens que fait la main, qui a, elle-même, ſon image au fond de l'œil ; tandis qu'elle s'approche & s'éloigne ſucceſſivement de cet organe, elle lui apprend à rapporter à une diſtance plus ou moins grande, à un lieu plutôt qu'à l'autre, l'impreſſion qui ſe produit ſur la rétine, d'après le ſentiment que nous avons de chaque poſition de la main, de la direction & de la grandeur de chaque mouvement qu'elle fait. Tandis qu'une main paſſe ſur l'autre, elle étend, en quelque ſorte, ſur la ſurface de celle-ci, la couleur dont l'impreſſion eſt dans l'œil ; elle circonſcrit cette couleur entre ſes limites, & fait naître, dans l'ame, la repréſentation d'un corps figuré de telle manière. Lorſqu'enſuite nous touchons différens objets, la main dirige l'œil ſur les diverſes parties de chacun d'eux, & lui en rend ſenſibles l'arrangement & les diſpoſitions reſpectives ; elle agit ſans ceſſe, à l'égard de l'œil, par l'intermède des rayons de la lumière, comme ſi elle tenoit l'une des extrémités d'un bâton, qui aboutiroit au fond de l'œil par l'autre extrémité, & qu'elle conduisît ſucceſſivement le bâton ſur tous les points de l'objet ; elle ſemble avertir l'œil, que le point qu'elle touche eſt l'extrémité du rayon qui le frappe.

Non-ſeulement nous jugeons, par la peinture de l'image au fond de l'œil, & par la ſenſation que les rayons de lumière y produiſent, du contour extérieur de la figure des corps, mais nous jugeons encore, les parties ſaillantes & rentrantes des corps ; enfin, de leur forme ; quoique la forme, la contexture des ſurfaces ne ſoient indiquées que par des éclairs & des ombres peints ſur la rétine ; & nous jugeons même de la couleur des corps.

Ici, l'expérience de l'aveugle-né de Cheſſelden, paroît confirmer l'opinion de Condillac, que ce n'eſt que par ſuite des études faites par le toucher, que nous apprenons à diſtinguer la forme des corps, car ſon aveugle ne pouvoit pas diſtinguer un corps d'un autre, quoiqu'ils fuſſent différens en figure & en grandeur ; mais lorſqu'on lui diſoit quels étoient ces objets, dont il avoit auparavant connu la figure par le toucher, il ſe flattoit de pouvoir les reconnoître une autre fois ; cependant, il avoit beſoin d'apprendre, & il en oublioit pluſieurs. Quoiqu'il commençât à bien connoître les ſolides, il fut long-temps avant de pouvoir reconnoître la peinture de ces ſolides ; il les regardoit comme des plans colorés en partie, ou comme des ſurfaces diverſifiées par différentes couleurs ; mais dès qu'il fut parvenu à reconnoître les ſolides, que les figures repréſentoient, il fut ſurpris de voir que ces peintures n'étoient pas ſenſibles comme les choſes qu'elles repréſentoient ; & il fut encore plus étonné, lorſqu'il vit que les parties qui, par le mélange de l'ombre & de la lumière, lui paroiſſoient rondes & inégales, étoient cependant, au toucher, auſſi planes que les autres, & il demanda quel étoit le vrai ſens du toucher ou de la vue.

En promenant, dit Haüy, la main ſur toute la ſurface de l'objet, elle ſemble en prononcer la véritable figure. Tantôt courbée uniformément ſur la ſurface d'un globe, dont elle ſuit le contour dans tous les ſens, elle marque la diſtinction de la lumière & des ombres, elle donne de la rondeur & du relief à ce qu'elle aperçoit ; tantôt obligée de varier ſa propre figure, tandis qu'elle ſe moule alternativement ſur les faces & les arêtes d'un corps anguleux, elle fait reſſortir les diverſes poſitions & l'aſſortiment des plans qui en compoſent la ſurface.

Dès qu'une fois les yeux ſont inſtruits, alors l'expérience qu'ils ont acquiſe les met dans le cas de ſe paſſer du concours du tact ; & la ſeule préſence des objets détermine le retour des mêmes ſenſations, à l'occaſion des impreſſions ſemblables que font, ſur l'organe, les rayons envoyés par ces objets.

Il eſt, en effet, facile de concevoir que les ombres, les éclairs, formés dans la peinture des objets, doivent être produits par des rayons qui impriment, par leur toucher, par leur choc, des ſenſations différentes, & que l'habitude, aidée par le tact, de juger des teintes que produiſent

ces variétés de sensation, porte à bien juger de la forme des corps.

Quant aux distances que nous apercevons, d'abord, par l'étendue des mouvemens de la main & du bras, puis par la marche, la variation dans les teintes des objets peints sur la rétine, leur affoiblissement ou leur augmentation de clarté, ne sont pas les seuls moyens que nous employons pour les déterminer; nous examinerons ces moyens, dont on fait habituellement usage, à la *vision avec un seul œil*, & à la *vision avec deux yeux*.

Pendant long-temps on a considéré la rétine, cette membrane qui tapisse le fond de l'œil, qui est formée par l'expansion pulpeuse du nerf optique, comme étant l'organe essentiel de la *vision*, comme transmettant directement la sensation au *sensorium commune*; mais une expérience de Mariotte, est venue jeter quelques doutes sur cette opinion. Voici en quoi consiste cette expérience.

Si, à la hauteur des yeux, & contre un mur sombre, on place un petit cercle de papier blanc C, *fig.* 1320, pour fixer la vue, & qu'ensuite, à la distance d'environ deux pieds, à droite & un peu plus bas, on en mette un second B, en fermant l'œil gauche, & en se tenant d'abord assez près de la muraille, on aperçoit en même temps les deux papiers de l'œil droit; mais, en s'éloignant peu à peu, sans néanmoins cesser de regarder le premier disque, on trouve une position où l'autre devient invisible, bien que, d'ailleurs, des objets plus éloignés de la principale mire, puissent encore être facilement aperçus. Enfin, en reculant davantage, on voit reparoître le disque qui avoit momentanément disparu.

Plaçant un œil isolé, *fig.* 1320, dans la position où le second disque disparoît, le premier étant dans la direction de l'axe de la vision C V, une ligne menée du second disque B, au point P, où les rayons de lumière se coupent dans l'œil; cette ligne, prolongée, arrive en N, sur l'endroit où le nerf optique pénètre dans l'œil; si l'objet disparoît, lorsque l'image parvient sur le nerf optique N, il s'ensuit, que la portion de la rétine qui répond au nerf optique, est tout-à-fait insensible. Or, continue Mariotte, si le nerf optique est insensible, comment la rétine, qui en est une expansion, pourroit-elle être l'organe immédiat de la vue? Il faut donc, ajoute-t-il, que ce soit la choroïde, dont la couleur foncée, est d'ailleurs beaucoup plus propre à intercepter les rayons lumineux. Une nouvelle considération, c'est que la choroïde correspond directement avec l'iris, & que dès qu'il parvient au fond de l'œil une lumière trop forte, la prunelle se rétrecit aussitôt; si de même il parvient une lumière trop foible, la prunelle s'agrandit; ce qui paroîtroit faire croire que, ces diminutions & ces agrandissemens de la prunelle, dépendent des sensations que la choroïde éprouve par l'action de la lumière.

Cette opinion fut attaquée avec beaucoup de force: on affirma que la rétine étant éminemment nerveuse, devoit nécessairement être l'organe de la vue, parce que les nerfs sont les organes essentiels du sentiment. D'un autre côté, parce que la lumière est sans action sur la rétine, est-on en droit de prononcer que cet organe est entièrement dépourvu de sensibilité? Il est difficile de prononcer dans cette discussion; le seul fait certain, c'est qu'il est un point de la rétine, sur lequel les images des objets peuvent être formées, sans que, pour cela les objets soient visibles, & que la choroïde, qui est derrière la rétine, est enduite d'une teinture noire, pour amortir les vibrations de la lumière, l'empêcher de se réfléchir sur la rétine & de troubler la *vision*. D'ailleurs, la choroïde, que Mariotte regarde comme l'organe essentiel de la *vision*, n'a aucun rapport avec le nerf optique; & quand on supposeroit qu'elle est un développement de la pie-mère, il n'est pas suffisant, attendu que les filets qui pénètrent jusqu'à la choroïde, sont en petite quantité, & qu'ils ne vont pas jusqu'à l'intérieur du cerveau. Nous ne croyons pas devoir pousser plus loin cette discussion; c'est aux anatomistes à examiner cette question, & à nous mettre à même de prononcer.

Pour bien voir les objets, il faut que la lumière qui pénètre l'œil remplisse trois conditions: 1°. qu'elle puisse parvenir à la rétine sans altération; 2°. qu'en arrivant, elle ne soit ni trop forte ni trop foible; 3°. que le foyer des rayons soit juste sur la rétine.

1°. Deux causes peuvent empêcher la lumière de parvenir à la rétine, l'épaisseur de la cornée & l'opacité du cristallin. Dans le premier cas, il faut trouer la cornée, pour que la lumiere puisse parvenir à l'iris; dans le second, il faut abattre ou détruire le cristallin. *Voyez* CATARACTE, CORNÉE.

Dans quelques circonstances, la lumière qui passe à travers l'œil, est décomposée par les matières qu'elle traverse; une portion des couleurs qui entrent dans sa composition est altérée, elle parvient, colorée, sur la rétine. Les yeux affectés de ce vice voient tous les corps sous une teinte particulière: les uns aperçoivent une teinte rouge répandue sur tous les corps; les autres, une teinte jaune, une teinte verte, &c. Nous ne connoissons encore aucun moyen de remédier à ce vice de la vue. *Voy.* COULEURS, LUMIÈRE.

2°. Si la lumière qui parvient à l'œil est trop forte, elle fatigue, elle blesse l'organe & empêche de distinguer les corps. C'est l'effet que produit la lumière du soleil, lorsque l'on veut regarder cet astre. Si la lumière est trop foible, l'impression sur la rétine n'étant pas assez grande, les corps ne peuvent être aperçus; c'est ce qui fait que l'on distingue difficilement les corps dans l'obscurité, quoique ces corps envoient, cependant, de la lumière à l'œil, mais cette lumière

est trop foible. L'organisation de l'œil supplée à ces deux effets contraires, lorsqu'ils ne sont pas trop considérables, & cela, par le mouvement de l'iris. Cette membrane a la propriété de se dilater & de se contracter, de manière que, la prunelle peut s'agrandir ou se diminuer. Les rapports de la grandeur de la prunelle varient de 13 a 27, donc, plus que du simple au double. Ainsi, lorsque la lumière est trop forte, & qu'elle affecte trop vivement le fond de l'œil, la prunelle se rétrécit aussitôt, afin de laisser pénétrer moins de lumière. Si, au contraire, la lumière est trop foible, la prunelle s'agrandit de suite, pour laisser passer une plus grande quantité de lumière. Ce changement d'ouverture se distingue facilement, en passant d'un endroit éclairé dans un endroit qui le soit moins; l'observateur qui regarde l'iris, dans ce passage, aperçoit que l'ouverture de la prunelle s'est agrandie pendant ce changement de clarté. Cet agrandissement est plus ou moins considérable, selon que la différence de lumière des deux endroits l'est elle-même. *Voyez* IRIS, PRUNELLE.

Ainsi qu'on l'a vu dans la description de l'œil, l'iris paroît être une prolongation de la choroïde. Le mouvement de l'iris, lorsque la lumière est trop forte ou trop foible, porteroit à croire qu'il est occasionné par l'action de la lumière sur la choroïde. De là, plusieurs philosophes ont conclu, que c'étoit sur la choroïde que se produisoit la sensation d'où résultoit la *vision*.

Quoique la prunelle se dilate aussitôt que l'on passe d'un endroit plus éclairé dans un endroit qui l'est moins, ce n'est cependant qu'après un temps plus ou moins long que l'on parvient a distinguer parfaitement les objets, & cela, parce qu'il faut que la membrane qui reçoit la peinture des objets, éprouve le degré de sensation convenable, pour rendre les objets perceptibles. Cette membrane, fortement ébranlée par une lumière plus forte, conservant pendant quelque temps cette forte sensation, a besoin de la perdre peu à peu, avant d'être affectée d'une lumière plus foible.

Un fait remarquable, c'est que, si l'on passe subitement d'un lieu bien éclairé dans un lieu très-obscur, il est souvent impossible d'y distinguer parfaitement les objets; on parvient bien, au bout d'un temps, à les voir confusément, mais non à les distinguer parfaitement. Si, au lieu de passer subitement d'un lieu bien éclairé dans un autre très-obscur, on y parvient lentement, en passant d'abord dans des endroits dont la lumière diminue graduellement, & qu'on reste assez longtemps, dans chaque lieu, pour y bien distinguer les objets, c'est-à-dire, si l'on ne passe d'un lieu foiblement éclairé, dans un autre qui le soit moins, qu'après avoir distingué parfaitement les objets qui sont dans le premier, on peut parvenir ainsi, à distinguer parfaitement les objets qui existent dans un lieu très-obscur, & que l'on n'auroit pas aperçus en passant brusquement d'un endroit très-éclairé dans ce dernier.

Mais c'est principalement en observant des objets éloignés avec un télescope, que cet effet est très-remarquable; si l'on est obligé d'employer des oculaires qui aient un très-fort grossissement, pour distinguer nettement un objet, il peut arriver que, le grossissement nécessaire soit tellement fort, que l'objet ne puisse être vu que confusément; mais si l'on fait d'abord usage d'un oculaire d'un plus foible grossissement, que l'on observe avec cet oculaire, qu'on le quitte un moment lorsque la vue est fatiguée, qu'on y revienne encore quelque temps, & qu'on réitère jusqu'à ce que l'on puisse bien distinguer l'objet, qu'ensuite on fasse usage d'un oculaire qui grossisse davantage, que l'on continue, sur cet oculaire, les moyens que l'on a employés pour le premier, jusqu'à ce que l'on distingue parfaitement les objets, que l'on change encore d'oculaire, en en employant qui grossissent davantage, on parvient, de cette manière, à pouvoir faire usage d'oculaires qui aient un grossissement très-considérable. C'est ainsi que, pour resoudre en étoiles des nébuleuses, Herschell est parvenu à faire usage, pour ses télescopes, d'oculaires avec un grossissement de 3000, tandis que ceux de 300 paroissoient excéder les facultés de l'œil.

Si l'on y prend garde, les effets & les résultats du grossissement des oculaires & de la *vision*, dans les lieux peu éclairés, ont une grande analogie. Plus le grossissement des oculaires est considérable, moins il parvient, de chaque point de l'image, de lumière à l'œil, & plus la sensation au fond de l'œil se rapproche des effets des corps dans l'obscurité; & il n'est donc pas étonnant que l'on parvienne, par le même moyen, à distinguer parfaitement les objets dans des lieux obscurs, & avec des oculaires qui aient un très-fort grossissement.

3°. Pour bien distinguer les objets, il est essentiel que les rayons divergens qui partent de chaque point d'un objet éclairé, aient, après la réfraction qu'ils éprouvent en traversant le globe de l'œil, leurs foyers exactement sur la membrane qui perçoit la sensation. Si le foyer étoit plus ou moins éloigné, le cône de lumière réfracté, convergent ou divergent, ne produiroit plus un point unique, mais un cercle; ainsi, chaque point du corps éclairé auroit pour image un cercle, au fond de l'œil, ce qui rendroit cette image obscure, &, conséquemment la *vision* imparfaite. *Voyez* CERCLES DE DISPOSITION.

Cette défectuosité de l'œil, qui a lieu chez les myopes & les presbytes, est corrigée avec des verres concaves ou convexes. *Voyez* MYOPES, PRESBYTES, LUNETTES, BESICLES.

On considère ordinairement deux sortes de *visions*, savoir, la *vision naturelle*, qui est celle qui se fait par le moyen des yeux seuls; la *vision*

artificielle, celle qui est aidée & augmentée par des instrumens d'optique. *Voyez* VISION NATURELLE, VISION ARTIFICIELLE.

VISION AIDÉE PAR L'ART. Moyen employé, soit pour perfectionner la *vision naturelle*, soit pour corriger quelques-uns de ses vices, & distinguer des objets trop petits ou trop éloignés. *Voyez* VISION ARTIFICIELLE.

VISION AIDÉE PAR LES INSTRUMENS. Emploi des instrumens d'optique, pour voir des objets trop petits, des objets trop éloignés, ou pour changer la direction apparente des objets vus, pour les multiplier, &c. *Voyez* VISION ARTIFICIELLE.

VISION A L'AIDE DES VERRES. Usage des verres employés pour perfectionner la *vision* ou distinguer des objets que l'on ne peut apercevoir à la vue simple. Ces verres peuvent être plans, concaves, convexes ou à facettes. *Voyez* VISION ARTIFICIELLE.

VISION ARTIFICIELLE. *Vision* des objets à l'aide d'instrumens d'optique.

Plusieurs causes peuvent déterminer l'emploi des instrumens d'optique : 1°. une vue défectueuse; 2°. la perception d'objets infiniment petits; 3°. la distinction d'objets trop éloignés.

1°. Il existe trois sortes de *visions* défectueuses : (*a*) celle des vues courtes, des myopes, occasionnée par la grande courbure de la cornée & la grande épaisseur du cristallin; c'est ordinairement celle des enfans; souvent cette vue se continue dans un âge très-avancé. On corrige cette sorte de vue à l'aide de verres concaves, qui raccourcissent le foyer; en choisissant la courbure du verre propre à la vue, on rend la *vision* aussi distincte que si elle n'eût pas éprouvé d'altération. *Voy.* MYOPE, BESICLES, VERRES CONCAVES.

(*b*) La *vision* des vues longues, celle des vieillards, des presbytes. Ce vice est occasionné par une diminution dans la courbure de la cornée, dans l'épaisseur du cristallin; alors, on ne peut bien voir & bien distinguer que les objets éloignés. On corrige cette sorte de vice, en employant des verres convexes, qui alongent le foyer; en faisant usage d'une courbure appropriée à la vue, on rend la vision des objets, rapprochés de l'œil, aussi distincte que si l'œil étoit parfaitement conformé.

(*c*) Celles qui font voir les objets colorés, ou teints d'une couleur particulière. Pour ces vues, les couleurs sont souvent jugées différentes de celles que les vues ordinaires apprécient. Il est difficile de reconnoître ces sortes de vices dans la *vision*; ils n'ont encore été bien observés que chez les peintres, par l'habitude qu'ils ont de peindre sous une couleur générale, qui leur est propre. On n'a pas encore trouvé les moyens de corriger ces sortes de vues. Tout porte cependant à croire, qu'il seroit possible, à l'aide de verres d'une couleur complémentaire de celle sous laquelle ils voient les corps, de parvenir à corriger ce vice de la *vision*.

2°. On fait usage de verres convexes, de lentilles ou de microscopes, pour apprécier, pour distinguer les objets, les corps infiniment petits. Ces instrumens grossissent les corps & éloignent leurs images. Les microscopes peuvent faire voir les objets directement, ou peindre leurs images sur un plan, dans une chambre obscure; on peut également distinguer des objets en les grossissant à l'aide de miroirs concaves. *Voy.* LOUPE, LENTILLE, MICROSCOPE, LANTERNE MAGIQUE, MICROSCOPE SOLAIRE, MÉGASCOPE, MICROSCOPE LUCERNAL, MIROIR CONCAVE.

3°. Pour apercevoir les objets éloignés, on fait usage de lunettes & de télescopes. Ces derniers peuvent être (*a*) *dioptriques*, c'est-à-dire, composés de verres lenticulaires ou de verres convexes & concaves, à travers lesquels on voit les objets; (*b*) *catoptriques*, ou composés de miroirs seulement, à l'aide desquels on voit les objets. Le premier miroir, l'objectif, est toujours concave; les autres, lorsqu'il y en a plusieurs, sont ou convexes ou concaves; tels sont le télescope de Lemaire & plusieurs autres; (*c*) *catadioptriques*, composés de miroirs concaves & de verres lenticulaires; les miroirs concaves forment ordinairement l'objectif, & les verres convexes l'oculaire. Dans ces télescopes, on peut voir les objets en dirigeant l'instrument sur eux, & en regardant dans la même direction; tels sont les télescopes de Gregori, de Cassegrain; en regardant dans une direction à angle droit, tel est le télescope de Newton; ou en regardant dans une direction opposée, tel est le grand télescope d'Herschell. Dans tous ces instrumens, l'objet se trouve grossi & rapproché. *Voyez* LUNETTE, TÉLESCOPE.

VISION COLORÉE. *Vision* des objets affectés d'une couleur particulière.

Il est peu d'individus qui aient les humeurs de l'œil parfaitement pures, & qui ne soient affectées d'une couleur particulière. Chez le plus grand nombre, cette couleur des humeurs de l'œil est foible & insensible. Chez plusieurs, elle est tellement forte, qu'elle affecte leur jugement sur la nature de la couleur des corps. Bien certainement, celui qui a la jaunisse, & chez lequel cette couleur se répand jusque dans les humeurs de l'œil, doit voir tous les objets couverts d'une teinte jaune, qui modifie, nécessairement, toutes les autres couleurs, soit parce qu'ils changent la couleur de la lumière qui se réfléchit de la surface des corps, & qui nous font distinguer leur forme, & qu'ils changent, conséquemment, la nature de la

teinte que nous regardons comme blanche, soit qu'ils agissent directement par leur mélange avec les autres couleurs.

C'est principalement chez les peintres, attentifs à imiter, à produire les couleurs des corps & de la nature entière, telles qu'ils les voient, que cette affection se distingue, par le ton sous lequel ils peignent tous les tableaux : on en voit qui présentent une teinte générale de rouge, de bleu, de vert, de jaune, &c. *Voy.* COULEUR BLANCHE.

Pour que l'on puisse, par la *vision*, distinguer parfaitement toutes les couleurs, toutes les nuances de couleur des corps, il faut qu'aucune des molécules colorées qui composent la lumière blanche, c'est-à-dire la lumière pure, complète, qui n'a éprouvé aucune altération dans sa composition ; il faut, disons-nous, qu'aucune molécule colorée ne soit absorbée dans son passage à travers les humeurs de l'œil : car, lorsqu'une ou plusieurs molécules sont absorbées dans leur passage, la lumière blanche prend la teinte d'une des couleurs complémentaires de celle qui a été absorbée, & tous les objets paroissent affectés de cette teinte complémentaire : ainsi, si le vert, ou du vert, est absorbé par les humeurs de l'œil, tous les corps sont affectés d'une teinte rouge ; si c'est du bleu, d'une teinte orange ; du violet, d'une teinte jaune ; du rouge, d'une teinte verte, &c. Ainsi, dans ce cas, la *vision* seroit affectée, comme si les yeux étoient constamment recouverts de lunettes garnies de verres, colorés plus ou moins fortement.

Mais ne seroit-il pas possible, que cette affection de la *vision*, provînt de la sensibilité de la membrane touchée par la lumière, & à l'aide de laquelle la *vision* s'effectue, se réalise ? Dans une vue bien conformée, la membrane pourroit avoir, pour chaque molécule colorée, le degré de sensibilité qui fait distinguer chaque couleur, & dans les *visions colorées*, la membrane pourroit ne pas éprouver, pour chaque molécule colorée, la sensation qui lui convient, & par cela affoiblir l'effet de l'une des couleurs sur la *vision*.

Quoi qu'il en soit de ces deux manières dont l'organe seroit affecté par les molécules colorées, le résultat en seroit le même : tous les corps paroîtroient couverts d'une couleur particulière, complémentaire à la couleur des molécules absorbées, ou à celle des molécules qui n'affecteroient pas assez fortement la membrane au fond de l'œil, qui est le siége de la *vision* ; alors, cette teinte complémentaire seroit nécessairement répandue, sur la représentation des objets, que le peintre veut produire, & son tableau seroit affecté de cette teinte.

Dans un Mémoire, publié dans le *Journal de Physique*, année 1776, tome II, page 64, l'abbé Dicquemard prétend, que l'on ne doit pas attribuer à une affection dans l'organe, qui répand une teinte particulière sur tous le corps, cette teinte générale que l'on remarque sur les tableaux de plusieurs peintres, mais à une opinion qu'ils se sont formée sur les teintes des corps. J'ai peint, d'abord, dit-il, mon paysage ; alors, en me promenant avec celui qui m'enseignoit, il me faisoit remarquer que tout tenoit du vert dans la nature ; peu après, il voyoit tout gris, ou tout bleu ; ensuite tout lui paroissoit doré ; & ce qu'il y a de remarquable, c'est que je voyois comme lui, ou je me faisois des systèmes à peu près semblables, sans changer de saison, ou même d'heure du jour, ce qui eût naturellement occasionné une différence réelle, dans le ton de la nature ; nous la voyions comme nous imaginions qu'elle étoit.

Si la teinte répandue sur les tableaux n'est qu'un effet de l'imagination, ce vice peut se corriger par une meilleure instruction ; si c'est l'effet d'une cause physique, la correction paroît bien difficile, si elle n'est pas impossible : ce n'est pas en regardant avec des verres, colorés de la teinte complémentaire de celle que l'on voit, c'est-à-dire, de la teinte des molécules absorbées, que l'on pourroit espérer de rétablir la *vision* ; car, cette teinte étant absorbée par les humeurs, ne peut pénétrer, & si c'est l'insensibilité de l'organe pour cette couleur, ces sortes de verres ne l'augmentent pas : sans regarder comme impossibles les moyens de corriger de semblables vues, on peut au moins les regarder comme très-difficiles.

VISION CONFUSE. *Vision* défectueuse des objets, dans laquelle il est difficile de les distinguer parfaitement.

Cette sorte de *vision* a lieu, toutes les fois que le foyer de lumière, lancé par chaque point de l'objet que l'on regarde, ne touche pas immédiatement la membrane du fond de l'œil. Les objets paroissent d'autant plus obscurs, que le foyer est plus éloigné en deçà, ou en delà de cette membrane. *Voyez* VISION NATURELLE, CERCLE DE DISSIPATION.

VISION DISTINCTE. *Vision* des corps, placés à une telle distance de la vue, que l'on peut facilement distinguer toutes les parties des corps.

Cette *vision* diffère de la *vision exacte*, en ce que, dans celle-ci, on peut distinguer exactement jusqu'aux plus petites parties des corps. *Voyez* VISION NATURELLE, VISION EXACTE.

VISION DES MYOPES. *Vision* dans laquelle les objets doivent être très-rapprochés de l'œil pour être parfaitement vus.

Cette *vision* est naturellement celle des enfans ; elle est occasionnée par une trop grande courbure de la cornée & une trop grande épaisseur du cristallin. *Voyez* MYOPE, VISION NATURELLE.

VISION DES PRESBYTES. *Vision* dans laquelle on ne distingue bien que les objets éloignés.

Cette sorte de *vision* a lieu habituellement chez des vieillards ; elle est occasionnée par une diminution dans la courbure de la cornée, & dans

l'épaisseur du cristallin. *Voyez* Presbyte, Vision naturelle.

Vision double. *Vision* avec les deux yeux.

Vus avec les deux yeux, les objets paroissent plus clairs, plus brillans, & plus nets. Mais les objets vus ainsi, sont toujours affectés du vice que chacun des yeux peut avoir. *Voyez* Vision naturelle.

On nomme encore *vision double*, celle où les objets sont vus doubles.

Vision exacte. *Vision parfaite* des objets, dans laquelle on distingue jusqu'à leurs plus petits détails.

Cette *vision* n'a lieu, qu'autant que les objets sont à la portée exacte de la vue, c'est-à-dire, à une distance telle, que la lumière, provenant de tous les points du corps que l'on regarde, ait des foyers exactement placés sur la membrane qui tapisse le fond de l'œil, dans l'axe de la *vision*.

Vision (Limite de). Distance à laquelle un corps, d'une grandeur donnée, cesse d'être aperçu.

Mayer, de l'Académie de Gœttingue, a fait plusieurs expériences pour déterminer cette limite. Nous allons rapporter ici les principales.

Trois points nous ont été tracés avec de l'encre de la Chine, sur du papier blanc : l'un, d'un quart de ligne, ou $\frac{25}{100}$ de ligne de diamètre ; le second, de $\frac{44}{100}$; le troisième, de $\frac{66}{100}$. Ces points, regardés par un œil myope, armé d'une lentille convenable à sa vue, on cessoit d'apercevoir le premier point à une distance de 12 $\frac{1}{2}$ à 13 pieds ; le second, à dix-huit pieds ; le troisième, à vingt-six pieds. Supposons ces distances 12, 17 & 26 ; divisant ces nombres par les diamètres des points, on obtient, pour quotient, 6048, 5655, & 5673 : prenant pour terme moyen 6000, il s'ensuit, que les objets peuvent être aperçus, jusqu'à ce qu'ils soient à une distance 6000 fois plus grande que leur diamètre.

En supposant le rayon = 6000 & le sinus ou la tangente de l'arc = 1 ; l'angle sera de 34″. Telle est donc la grandeur du *terme de la vision*, pour les objets noirs, peints sur un fond blanc, & placés à l'ombre. On peut donc assurer que ces objets sont visibles, lorsqu'ils se présentent à l'œil sous un angle plus grand que 34″, & qu'ils deviennent invisibles, si l'angle est plus petit.

Vus au grand jour, le terme de la *vision* a été le même.

Si les objets eussent été plus brillans ou plus obscurs, le terme de la *vision* auroit éprouvé des variations ; il auroit été plus grand pour les objets plus brillans, plus lumineux, & moindre pour les objets plus obscurs.

D'autres expériences ont également été faites par Mayer, sur des bandes blanches & noires, ayant différens intervalles ; sur des treillis, sur des damiers noirs & blancs. Nous croyons devoir renvoyer, pour leurs détails, au Mémoire de Mayer, imprimé dans le *Journal de Physique*, année 1771, tome II, page 241.

Vision naturelle. *Vision* avec les yeux nus, & sans l'aide d'aucun instrument.

Cet article de la *vision* se divise naturellement en trois parties : 1°. *vision* avec un seul œil ; 2°. *vision* avec les deux yeux ; 3°. perception des couleurs ou *vision des couleurs*. Nous allons examiner les trois parties de la *vision* séparément.

De la vision avec un seul œil.

On éprouve, en regardant les corps avec un œil, differens effets qui doivent être distingués, & qui peuvent conduire à connoître, assez exactement, les phénomènes de la *vision*. Ces effets sont produits : 1°. par les différentes intensités de la lumière des corps, relativement à leur distance ; 2°. le champ de la *vision* ou l'espace existant dans le fond de l'œil, dans lequel les objets peuvent être vus exactement ; 3°. l'axe optique, ou la direction que la lumière doit suivre pour parvenir au point sensible du fond de l'œil ; 4°. la différence qui existe entre la vue parfaite & la vue distincte, & les causes de cette différence ; 5°. l'irradiation ; 6°. le rayonnement, ou l'apparence lumineuse des corps excessivement petits ; 7°. la rayonnance ; 8°. la micrométrie, ou la manière de juger de la grandeur des corps.

1°. *De l'intensité de la lumière des corps.* Sur tous les corps, l'intensité de la lumière varie dans la *vision* : 1°. selon l'intensité réelle de la lumière des corps ; 2°. relativement à leur distance.

Nous allons examiner ici la loi de la variation de l'intensité de la lumière des corps, relativement à leur distance.

1 En envoyant leur lumière à l'œil, les corps y produisent une image. Cette image varie d'intensité avec la distance du corps. Soit A B, *fig.* 1321, l'image du corps, & D C sa distance au point de croisement des rayons, l'image du corps se peindra en *a b*, au fond de l'œil. Que ce corps soit transporté en F G ; sa distance sera E C, & la grandeur au fond de l'œil *e g*. Or, pour de petits angles, les diamètres des images *a b* & *f g* sont en raison inverse des distances D C & E C ; les grandeur des images étant comme les carrés du diamètre, il s'ensuit que, la grandeur des images est en raison inverse des carrés des distances. Nommant G & *g*, les grandeurs ; D & *d*, les distances correspondantes, on aura : $G : g = \frac{1}{D^2} : \frac{1}{D^2} = d^2 : D^2$. Mais l'intensité de la lumière envoyée par le corps, est, dans le fond de l'œil, en raison inverse de la grandeur des images ; on a donc : $I : i = g : G$ ou mieux comme $D^2 : d^2$; & à cause de la divergence des rayons, l'intensité

de la lumière est en raison inverse du carré des distances. Ainsi : I $i \Rightarrow \frac{1}{D^2} : \frac{1}{d^2}$ réunissant ensemble les deux rapports des intensités de la lumière, on a : I : $i = \frac{D^2}{D^2} : \frac{d^2}{d^2} = 1 : 1$; donc les intensités sont égales à toutes distances.

Ce résultat seroit rigoureusement vrai, si la lumière parvenoit directement du corps à l'œil, sans éprouver de modification; mais, en traversant le milieu qui sépare l'œil du corps, une portion de la lumière est absorbée par ce milieu, & cette portion absorbée, diminue réellement l'intensité de la lumière qui parvient du corps à l'œil; cette diminution augmente avec les distances; elle augmente également avec l'action du milieu.

Ainsi, en passant à travers l'eau, la lumière solaire s'affoiblit; ses molécules colorées sont prises & absorbées successivement par le liquide, en commençant par les violettes, qui sont les plus foibles & les plus réfrangibles; puis les molécules indigo, bleues, vertes, jaunes, oranges; les molécules rouges, les plus fortes, & les moins réfrangibles, sont absorbées les dernières, & la lumière se trouve éteinte. Toutes les eaux, selon leur degré de pureté, absorbent la lumière plus ou moins rapidement; les eaux pures, laissent pénétrer la lumière à une plus grande profondeur; les moins pures, les eaux troubles, l'absorbent promptement. Dans les eaux de la mer, la lumière peut pénétrer jusqu'à 600 pieds de profondeur; là on n'aperçoit plus que la lumière rouge; à 680 ou 700 pieds, tout est absorbé. L'air a, sur la lumière, la même action que l'eau, mais moins forte; l'ordre d'absorption des molécules colorées est le même; ce sont les molécules violettes, les moins réfrangibles, qui sont absorbées les premières; l'épaisseur de la tranche d'air, à vingt-huit pouces de compression, est de 18818 toises, pour absorber tous les rayons solaires, tels qu'ils arrivent sur la surface de la terre par un ciel pur. Si l'air étoit vaporeux, contenant des globules d'eau suspendues, la tranche, pour absorber tous les rayons solaires, à une moindre épaisseur: c'est ce que l'on remarque dans les brouillards Chaque milieu diaphane absorbe la lumière dans des proportions différentes; il faut à chacun une épaisseur particulière pour absorber la lumière; une lame infiniment mince d'or, suffit pour absorber toute la lumière qui la pénètre. (*Voyez* Diaphanéité, Opacité.) Mais cette absorption est, pour chaque milieu, en progression géométrique par des tranches en progression arithmétique. (*Voy.* Lumière.) De-là il résulte que, l'intensité de la lumière qui parvient des corps à l'œil, diminue avec la distance des corps, & que cette diminution est d'autant plus forte, que l'air, ou le milieu à travers lequel on voit les corps, est moins pur & moins transparent.

Notre œil doit donc pouvoir supporter des intensités de lumière très-variables, pour pouvoir distinguer les corps; on porte ce rapport d'intensité, de 1 à 8,000,000. En effet, la lumière la plus foible, à l'aide de laquelle on peut distinguer encore les objets dans l'obscurité, est à celle de la lune dans son plein, comme 1 à 90,000; celle de la lune, est à la lumière du soleil, à midi, sous la latitude de 45°, comme 1 à 90,000, d'où il suit que les rapports de l'intensité de la lumière, à l'aide de laquelle nous pouvons voir les objets, est comme 1 à 90,000 × 90,000, ou comme 1 à 8,100,000,000, ou à 8 billions; mais, comme la lumière du soleil est trop forte, & qu'elle blesseroit l'organe si l'on vouloit fixer cet astre, & que l'on est parti d'une lumière, peut-être trop foible pour toutes les vues, on peut, sans inconvéniens, porter de 1 à 8 millions, le rapport d'intensité de la lumière, que l'œil peut supporter.

2°. *Le champ de la vision.* En entrant dans l'œil par l'ouverture de la prunelle, les rayons de lumière peuvent peindre, au fond de l'œil, une image d'une étendue assez considérable, A B, *fig.* 1321 (*a*); mais toute la surface sur laquelle le spectre est peint, n'est pas également sensible; il n'existe, sur cette surface, qu'une portion dont la sensibilité soit assez grande pour que les objets puissent être vus. Cette surface de la *vision* est estimée, par les peintres, être contenue sous un angle A C B, ou D C E, de 30 degrés; mais Thomas Young, s'est assuré, par des observations qui lui sont particulières, que l'on ne distinguoit, sur la rétine, les objets, que sur une surface dont l'angle, au croisement C, des rayons dans l'œil, n'est que de 2 à 4 degrés environ; par-delà, les objets deviennent obscurs; on distingue encore passablement sous un angle de 6 degrés, c'est-à-dire, les rayons qui font un angle de 3 degrés avec l'axe; mais, par-delà, l'obscurité va en augmentant, & les objets ne peuvent plus y être distingués

3°. *De l'axe optique.* Il existe, sur la rétine, un point, qui peut être considéré comme celui qui est le plus sensible, & sur lequel la *vision* est la plus exacte; à partir de ce point, la sensibilité diminue successivement, & la *vision* devient moins parfaite. Si, de ce point, on suppose une droite qui passe par le milieu du cristallin, cette droite se nomme *axe optique*.

Ce point, de plus grande sensibilité & de plus parfaite *vision*, ne correspond pas exactement à la droite, qui seroit menée du centre de la cornée au centre de la prunelle, ou mieux, à l'axe de l'œil; il est, d'après les observations du docteur Young, situé à $\frac{1}{10}$ de pouce plus loin, du côté du nerf optique. Cependant, ce point, & conséquemment la direction qui en résulte, peut éprouver des variations dans chaque individu; on en a des exemples dans les yeux louches, car le loucher n'est que le résultat d'une direction par-

culière de l'axe optique, qui oblige de tourner l'œil d'une manière particulière, pour bien voir, pour bien distinguer les objets.

D'après cela, les objets ne pouvant être bien vus que dans la distance de l'axe optique, ou dans des directions qui fassent un angle de 1 à 2 degrés avec cette direction, il est nécessaire, pour voir les objets répandus dans une grande surface, que l'œil puisse se mouvoir sur tous les objets qui l'environnent, afin de placer, successivement, chaque objet dans la direction de l'axe optique. Ce mouvement, qui est facilité par les muscles de l'œil, est tel, que l'œil peut tourner dans son orbite, de manière que l'axe optique s'écarte de 55 degrés de chaque côté de sa position directe, & qu'il puisse décrire la surface d'un cône, dont l'angle, au sommet, seroit de 110 degrés. On voit, d'après cela, quel champ immense l'œil peut apercevoir, par le seul mouvement de l'axe optique, & cela, sans que la tête éprouve aucun mouvement.

4°. *Portées de la vue.* On observe différentes portées de la vue, parmi lesquelles on en remarque particulièrement deux : la portée de la vue parfaite & la portée de la vue distincte. La première existe, toutes les fois que les corps sont à une telle distance de l'œil, que les rayons divergens qu'ils y envoient, ont leur foyer exactement sur la rétine; la seconde, lorsque les obobjets, quoiqu'ayant leur foyer un peu plus loin ou un peu plus près, sont encore vus avec assez de netteté.

Si la forme de l'œil & sa réfringence étoient invariables, il y auroit, pour chaque œil, une distance des objets telle, que la lumière qu'ils envoient à l'œil, auroit son foyer exactement sur la rétine, & où la distinction seroit celle de la vue parfaite.

Cette distance, que l'on estime de huit pouces pour les yeux bien conformés, varie cependant dans chaque individu; elle est même quelquefois différente dans les yeux d'une même personne. Cette distance est moins grande chez les enfans, chez les myopes; ceux-ci voient bien les objets rapprochés, & mal les objets éloignés : cette distance est plus grande chez les vieillards, chez les presbytes; ceux-ci voient bien les objets éloignés, & voient mal les objets rapprochés.

On peut, avec l'*optomètre*, instrument inventé par le docteur Young, déterminer la portée de la vue exacte, pour chaque individu. C'est sur cet instrument, le point où se croisent les rayons convergens & divergens, que l'on aperçoit sur la ligne que l'on fixe avec l'œil. *Voyez* OPTOMÈTRE.

En plaçant le plan de l'optomètre, horizontalement & verticalement, on distingue deux distances focales différentes; elle est plus grande lorsque le plan de l'optomètre est placé verticalement, que lorsqu'il est horizontal; ce qui tient à la forme de la cornée & du cristallin.

Quelques yeux ont une distance focale constante; d'autres ont une distance focale variable; ceux-là observent, sur l'optomètre, une distance entre le point de concours des rayons convergens, & celui des rayons divergens. Dans la distance entre ces deux points, ils aperçoivent la ligne droite parfaitement pure. Plus cette distance est grande, plus la distance de la portée de la vue exacte peut éprouver de variation. C'est la latitude que peut avoir cette portée : il est des yeux dans lesquels cette variation est tellement grande, qu'ils voient également bien les objets à sept pouces & à vingt-huit pouces de distance, c'est-à-dire, dont cette portée peut varier de 1 à 4.

Cette variation dans la portée de la vue exacte, a été attribuée à quatre causes différentes : 1°. au mouvement de la rétine, qui lui permet de s'approcher ou de s'éloigner du cristallin; 2°. à un mouvement de la cornée, qui lui permet d'augmenter ou de diminuer sa courbure; 3°. à un mouvement du cristallin, qui s'approche ou s'éloigne du fond de l'œil; 4°. à une déformation du cristallin, qui augmente ou diminue ses deux courbures, postérieure & antérieure.

D'après ces expériences, le docteur Young s'est assuré, que les deux premiers effets, le mouvement de la rétine, la variation dans la courbure de la cornée, n'avoient jamais lieu; d'où il suit, que l'on ne peut attribuer cette variation, dans la portée de la vue exacte, qu'aux troisième & quatrième causes, le mouvement du cristallin, & la déformation du cristallin.

Si les objets sont placés à une distance plus ou moins grande que celle de la portée de la vue exacte, la *vision* des objets, dans la portée de la vue distincte, est affectée d'une sorte d'obscurité qui les environne, & cette pénombre est d'autant plus grande, que la distance des objets est plus rapprochée ou plus éloignée.

En rapprochant ou éloignant les objets, les foyers F, ou *f*, *fig.* 1321 (*b*), sont plus éloignés ou plus rapprochés de la rétine; les rayons convergens qui portent le foyer en F, rencontrent la rétine en A B, & tracent sur cette partie, un cercle, au lieu d'un point unique, qui auroit lieu si la rétine étoit au foyer; de même, le foyer étant en *f*, les rayons divergens de ce point, rencontrent la rétine en *a b*, & y impriment un cercle, au lieu d'un point qui auroit lieu, si le foyer avoit atteint la rétine. Ces cercles se nomment *cercles de dissipation* ou *d'aberration*. Ces cercles de dissipation, qui peignent chaque point de l'objet, se superposent les uns sur les autres, & rendent l'image obscure, & par suite la *vision* de l'objet. Plus les objets sont éloignés de la rétine, plus les cercles de dissipation sont grands, & plus la *vision* en est obscure. Parmi les distances qui produisent des cercles de dissipation, il en est où l'on peut voir encore distinctement les objets. Celles-ci sont appelées *portées de la vue distincte.*

Ce

Ces distances de la portée de la vue distincte, diffèrent en raison de la grandeur des objets, parce que les pénombres, formées par les cercles de dissipation, affectent plus ou moins la surface des objets. Si les rayons des cercles de dissipation sont plus grands que le diamètre d'un objet *a a*, *fig.* 1322, l'objet sera tout entier dans la pénombre, & ne sera plus distingué. Si, au contraire, le diamètre de l'objet A A, *fig.* 1322 (*a*), est plus grand que la somme des deux rayons du cercle de dissipation, il restera entre les deux cercles, ou mieux, dans l'anneau de la pénombre, un espace vu distinctement; d'où il suit, qu'à la même distance, le premier objet ne sera plus à la portée de la vue distincte, tandis que le second y sera encore; ou mieux, la portée de la vue distincte est moins grande pour les petits objets que pour les grands.

Un exemple va rendre sensibles ces variations dans la portée de la vue distincte, relativement à la grandeur des objets. Qu'une affiche placardée contre un mur, soit imprimée avec trois caractères; l'un en grosse romaine, le second en grosses capitales, & le troisième en très-grand caractère. En s'approchant à la portée de la vue exacte de l'affiche, on distinguera facilement les plus petits caractères, & on lira ce qu'ils expriment; si l'on s'écarte peu à peu de l'affiche, il y aura, pour chaque caractère, une distance, différente à la vérité, mais qui sera telle, que l'on ne pourra plus lire les petits caractères; l'impression en paroîtra obscure, mais on lira encore ceux en grandes capitales; que l'on s'éloigne de nouveau, on parviendra à une distance où les seconds caractères deviendront obscurs & ne pourront plus être lus, tandis que les gros caractères se liront encore; enfin, en s'éloignant davantage, les gros caractères cesseront d'être visibles, & l'on ne pourra plus lire sur l'affiche.

On peut, en diminuant la grandeur des cercles de dissipation, augmenter la portée de la vue distincte, pour chaque objet; il suffit, de diminuer le diamètre de la base O O, *fig.* 1323, du faisceau de lumière qui entre dans l'œil; car, pour le foyer F, la base du faisceau de lumière étant O O, le diamètre du cercle de dissipation est A B, tandis que si le faisceau ne pénètre que par une ouverture *o o*, le diamètre du cercle de dissipation, pour le même foyer, n'est que *a b*.

On voit, d'après ces considérations, pourquoi une tour polygonale, chargée de bas-reliefs, laisse apercevoir les plus petits détails lorsqu'on en est proche; qu'à une plus grande distance, on ne distingue que quelques grands détails; qu'à une distance plus grande, on ne distingue plus que les grandes masses; plus loin encore, les angles du polygone; enfin, que plus éloigné encore, on ne voit qu'une colonne obscure. *Voyez* CERCLE DE DISSIPATION.

5°. *L'irradiation*. C'est cette faculté de l'œil, d'apercevoir plus gros les objets éclairés que les objets obscurs. Ce que l'on observe facilement lorsque la lune a quelques jours; alors le croissant paroît appartenir à un cercle beaucoup plus grand que la surface de la lune, que l'on distingue par la lumière que lui réfléchit la terre, & que l'on nomme *lumière cendrée*.

Nous avons fait voir, que ce grossissement apparent des objets, fortement éclairés, dépendoit de l'impression de la lumière sur la rétine, qui s'étendoit, pour chaque point, à une distance d'autant plus grande, que la lumière étoit plus forte. *Voyez* IRRADIATION.

Schmitt, & quelques physiciens modernes, ont attribué l'*irradiation* aux cercles de dissipation, en observant que l'on diminuoit cette irradiation, en regardant les corps, fortement éclairés, à travers une petite ouverture; il est vrai que, dans cette expérience, on diminue la grandeur du cercle de dissipation, mais on diminue aussi la force de l'impression de la lumière, en en laissant moins pénétrer dans l'œil.

Parmi les expériences rapportées par les physiciens modernes, il en est qui diffèrent selon les vues.

Si l'on regarde un point noir ou blanc, que l'on s'éloigne jusqu'à ce qu'il ne soit plus aperçu à la vue simple; qu'on le regarde alors à travers le trou d'une carte, on l'aperçoit de nouveau.

Ce phénomène est vrai pour les vues myopes, qui ne peuvent apercevoir les objets un peu éloignés, qu'en diminuant la grandeur de la prunelle; mais il est l'inverse pour les vues des presbytes, qui distinguent fort bien les objets éloignés, en ouvrant beaucoup la prunelle; pour ceux ci, le regard, à travers une carte, des objets éloignés & inaperçus à la vue simple, parce qu'elle est diminuée de la quantité de lumière nécessaire à l'impression de la rétine, pour distinguer les objets; pour ceux-ci, disons-nous, ils aperçoivent moins bien, & souvent même, n'aperçoivent plus. Ce résultat dépend de la portée de la vue exacte, & non de l'irradiation.

Une autre expérience, rapportée par ces mêmes physiciens, pour prouver que l'irradiation dépend des cercles de dissipation, est celle-ci:

Si l'on fixe, le soir, une rangée de réverbères, & que l'on se place dans une position telle, que l'on n'aperçoive qu'une ligne lumineuse; regardant ces réverbères à travers le trou d'une carte, on les voit se séparer & laisser un intervalle entr'eux.

Il y a, dans l'expérience de ces réverbères, trois effets réunis: 1°. les cercles de dissipation occasionnés par les distances, qui sont réellement diminuées; 2°. l'irradiation occasionnée par l'action de la lumière, qui se trouve également diminuée, puisqu'il parvient moins de lumière au fond de l'œil; 3°. le rayonnement produit par l'exiguité de l'angle sous lequel le point lumineux est vu, les différences sensibles de la rétine, & les foyers distincts dans diverses directions.

6°. Le *rayonnement*. C'est cette faculté de

l'œil, de distinguer des rayons de lumière, partant de chaque point lumineux, lorsque la lumière est très vive & très forte, & que l'angle sous lequel on voit le corps lumineux, est moins de 4'.

Ce rayonnement, que l'on distingue principalement dans les étoiles, dans les planètes, dans les lumières assez éloignées pour qu'elles soient vues sous un très-petit angle, dépend de la forme du cristallin. C'est à M. Hassenfratz, que l'on doit la découverte de ce phénomène. *Voyez* Rayonnement.

7°. *Rayonnance.* On nomme ainsi ces rayons lumineux, que l'on aperçoit lorsque l'on cligne les yeux, en regardant une lumière.

Ce phénomène est dû au rassemblement de l'humeur lacrymale sur le bord des paupières, & qui produit, en les rapprochant, une courbe concave, à travers laquelle la lumière passe pour parvenir à la prunelle; cette courbure faisant diverger les rayons, au lieu de les faire converger, comme cela a lieu lorsqu'ils entrent dans l'œil, à travers la cornée, qui est convexe, produit cette divergence des rayons, que l'on distingue autour de la lumière, & souvent aussi, à partir des paupières. *Voyez* Rayonnance.

8°. *Micrométrie*, c'est-à-dire, manière de juger de la grandeur des corps.

Nous diviserons cette section en deux parties: (*a*) comment nous jugeons des grandeurs; (*b*) illusions que nous présentent les grandeurs, ou faux jugement que nous en avons.

(*a*) En regardant, en fixant un objet, on éprouve diverses sensations, dans lesquelles nous en distinguerons deux; le sentiment que nous avons de sa forme, & le sentiment que nous avons de sa grandeur.

Un grand nombre de physiciens, attribuent le jugement que nous nous formons de la grandeur des objets, à l'angle que produit la direction des deux axes optiques dirigés sur l'objet; cette cause du jugement de la grandeur peut être vraie, lorsqu'on regarde un objet avec les deux yeux; mais comme les borgnes apprécient également la grandeur des objets, il s'ensuit, que l'on peut aussi juger de leur grandeur avec un seul œil. Examinons comment cette appréciation peut avoir lieu.

Si le jugement que nous portons sur la grandeur d'un objet, résultoit de la grandeur ou de l'espace que sa peinture occupe dans l'œil, il s'ensuivroit, que l'objet devroit paroître d'autant plus grand, qu'il seroit plus près, & d'autant moins, qu'il seroit plus éloigné; mais nous avons toujours le même sentiment de la grandeur d'un homme, qu'il soit près ou éloigné; il s'ensuit que, d'autres causes doivent se réunir à celle de la grandeur de l'image dans l'œil, pour nous faire juger de la grandeur réelle des corps.

Il paroît, qu'indépendamment de la grandeur de l'image, une autre cause contribue à nous faire porter un jugement assez exact sur la grandeur réelle des corps; c'est le jugement de leur distance.

En effet, d'après la grandeur de l'image au fond de l'œil, nous jugeons l'angle sous lequel nous voyons l'objet; si nous joignons au sentiment de l'angle, le sentiment de sa distance, nous en concluons naturellement la grandeur de l'objet.

Mais le sentiment de la distance d'un objet, n'est pas toujours facile à obtenir; on y supplée, dans un grand nombre de circonstances, par le sentiment que l'on peut avoir de la grandeur d'un objet à la même distance; car, si l'on connoît la grandeur d'un objet, & l'angle sous lequel on le voit, on conclut naturellement la distance de cet objet à l'observateur.

Or, il est une foule d'objets, avec la grandeur naturelle desquels nous sommes familiarisés; tels sont les hommes, les animaux, des maisons, &c.; à quelque distance que ces objets soient de l'œil, quelle que soit la grandeur de leur image dans l'œil, & par suite, quel que soit l'angle sous lequel nous les voyons, nous les jugeons toujours de la même grandeur; de-là, nous pouvons nous former une opinion sur leur distance. Si donc, deux objets sont placés l'un près de l'autre, que nous ayons de l'un, une opinion bien déterminée de sa grandeur, que l'autre soit nouveau pour nous, ou que nous ne puissions avoir aucune opinion de sa grandeur, nous jugeons cette grandeur, d'après l'angle sous lequel nous le voyons, & d'après l'opinion que nous avons, sur la distance de l'objet connu de grandeur.

Une preuve de ce jugement de la grandeur d'un objet avec lequel nous sommes habitués, est la vue des acteurs sur un théâtre, à l'aide d'un verre lenticulaire ou d'une lunette d'opéra. En les regardant ainsi, leur grandeur nous paroît toujours la même; cependant, si, pendant que la lunette est dirigée par un œil sur l'acteur, on ouvre l'autre œil pour le voir en même temps à l'œil nu, on voit, en comparant la grandeur des objets vus des deux manières, que l'objet vu par la lunette, est deux fois à deux fois & demie plus grand que celui vu à l'œil nu. *Voyez* Lunette d'opéra.

(*b*) Si l'on n'a aucun sentiment de la grandeur ni de la distance de l'objet, alors la grandeur varie selon l'opinion que l'on se forme de sa distance.

Que l'on fixe une lentille près d'un cercle noir ou blanc, que l'on regarde ce cercle à travers la lentille, que l'on s'éloigne ou que l'on s'approche de la lentille, en regardant toujours ce cercle, on le voit grandir en s'éloignant, & diminuer en s'approchant; ce qui tient à l'opinion que nous nous formons de la distance, qui paroît augmenter en nous éloignant, & diminuer en nous rapprochant, parce que nous voyons toujours l'objet sous le même angle.

Il est facile de se procurer une illusion analogue

dans la fantasmagorie : qu'à l'aide du mouvement de la lanterne magique, on fasse varier la grandeur de l'image reçue sur la surface à travers laquelle nous l'apercevons. Pendant que la lanterne magique s'écarte du tableau, & que l'image s'agrandit, il nous semble que l'image s'approche de nous, & que sa distance diminue; de même, lorsque la lanterne s'approche du tableau, & que l'image diminue, il nous semble que l'objet s'éloigne, & que sa distance augmente. *Voyez* LANTERNE MAGIQUE, FANTASMAGORIE.

C'est parce que nous jugeons le soleil & la lune, à une plus grande distance à l'horizon qu'au zénith, qu'ils nous paroissent plus grands, quoique, dans ces deux positions, ils soient vus sous le même angle. *Voyez* GRANDEUR APPARENTE.

Si, après avoir habité les plaines, & avoir contracté l'habitude d'y juger les distances, on se transporte dans les hautes chaînes alpines, les grandes masses qui vous environnent, changent votre opinion sur les distances; elles vous paroissent toutes infiniment moins grandes qu'elles ne sont; il n'est pas rare de juger très-près de soi, des objets qui exigent plusieurs heures de marche avant de pouvoir les atteindre.

Dans l'obscurité, tous les objets paroissent plus grands, parce qu'on les juge à une plus grande distance, à cause de la foible lumière qu'ils envoient à l'œil; de-là, les fantômes d'une grandeur extraordinaire, que tant de personnes croient apercevoir.

Placés près de l'œil, les objets qui y sont vus avec netteté, paroissent plus gros, parce qu'on les suppose à la distance de la vue exacte. C'est ainsi, qu'en plaçant la pointe d'une aiguille près de l'œil, & la regardant à travers une petite ouverture, elle paroît, derrière l'ouverture, & par suite, beaucoup plus grosse, mais dans une position renversée.

Fixant la vue à travers un vitrage, une mouche qui passe dessus, paroît souvent de la grandeur d'un oiseau, parce qu'on la suppose à la distance où la vue est fixée, & qui est beaucoup plus éloignée que le vitrage.

Enfin, en changeant la position de l'observateur & des objets vus, les grandeurs paroissent souvent différentes; c'est ainsi que, du fond d'une vallée, on juge, sur la sommité des montagnes, les objets plus petits que dans la plaine, à la même distance; il en est de même, lorsque l'on est placé sur le sommet d'une tour, & que l'on regarde les objets qui sont à sa base.

De la vision avec les deux yeux.

En regardant les objets avec deux yeux, il se forme nécessairement deux images, une dans chaque œil, ce qui porteroit à croire, que l'on devroit voir les objets doubles; cependant, dans le plus grand nombre de circonstances, & nous pouvons même dire habituellement, on les voit simples. Comment se fait-il, que, malgré les deux images, les objets soient vus simples? C'est une question sur laquelle les philosophes se sont long-temps exercés.

Deux explications ont été données de ce phénomène; la première, par Latour & plusieurs autres physiciens, que des deux impressions, il n'y en avoit qu'une qui fût efficace sur l'ame; comme il est difficile que les deux yeux aient une égale sensibilité, c'est l'image de l'œil la plus sensible, qui fait distinguer les objets. A cette explication, on pourroit demander, s'il n'existe aucune vue dont les deux yeux aient une égale sensibilité? &, dans ce cas, comment ne verroit-on pas double?

Dans la seconde explication, on suppose deux actions, *impression* & *perception*; l'une est seulement relative à l'organe, & l'autre appartient à l'ame exclusivement. Or, ces deux opérations peuvent très-bien ne pas s'effectuer dans le même endroit. Par exemple, dans le sens de la vue, l'impression auroit lieu simultanément sur l'une & sur l'autre rétine, puis le nerf optique la transmettroit au cerveau & à l'ame, ou au *sensorium commune*, quelque part enfin où les deux impressions, superposées & réunies, en quelque sorte, par une opération intérieure, produisent une perception unique. Quelques expériences paroissent prouver, en quelque sorte, cette seconde hypothèse.

Que l'on regarde un objet A, *fig.* 1324, avec les deux yeux B C; si l'on regarde cet objet avec un seul œil B, on le rapportera au point *b*, sur le plan D E; le regardant ensuite avec l'autre œil C, on le rapporte à un autre point *c* du même tableau; mais si on le regarde avec les deux yeux, on le rapporte au point P, situé entre les deux points *b* & *c*, dans la direction de la réunion des deux nerfs optiques O, au point A.

Une autre observation que nous devons au docteur Valdat, secrétaire de l'Académie de Nancy, & qu'il a imprimée dans le *Journal de Physique*, année 1806, tom. II, pag 387, est celle ci : Si l'on regarde un objet à l'aide d'une lunette qui ait deux verres de couleurs différentes, l'objet seroit peint, sur chaque rétine, avec la teinte de verre qui répond à chaque œil. Vu d'un seul œil, l'objet paroît coloré de la couleur du verre qui correspond à cet œil; regardé avec les deux yeux, l'objet sera vu avec une teinte résultant du mélange des deux couleurs. Ainsi, si les deux verres sont jaune & bleu, on verra l'objet de couleur verte.

Il est des circonstances dans lesquelles on voit les objets doubles. Si, en fixant un objet avec les deux yeux, on en dérange un avec le doigt, ou d'une autre manière, de façon que l'un des yeux reçoive l'image sur la portion de la surface qui correspond à l'axe optique, & l'autre,

sur une surface plus ou moins éloignée de celle-ci, on voit l'objet double.

De même, si l'on fixe avec les deux yeux un point A, *fig.* 1324 (*a*), & qu'un autre soit placé plus près en B, ou plus loin en C, ces deux objets seront vus doubles, parce qu'ils se peindront sur deux endroits *b b*, ou *c c*, également éloignés du point *o*, qui correspond à l'axe optique. Les deux images de B seront vues en *pp*, & les deux images de C, en *v v*; ce qui prouve que l'objet n'est vu simple, avec les deux yeux, qu'autant que les deux images se peignent dans la petite portion de la surface qui aboutit à l'axe optique.

On voit encore de là, que les ivrognes voient les objets doubles, par la difficulté qu'ils éprouvent de maintenir leurs yeux dans une position telle, que les deux images des objets qu'ils regardent, se peignent sur la petite surface qui correspond à l'axe optique.

Puisqu'en regardant un objet, les yeux se tournent naturellement, de manière à le placer dans la direction de l'axe optique de chacun d'eux, il s'ensuit que ces deux axes forment différens angles, selon que l'objet est plus ou moins éloigné; & comme nous devons éprouver le sentiment de la position des yeux, c'est-à-dire, des axes optiques, il s'ensuit que nous devons également avoir celui de l'angle que forment ces deux axes. Un grand nombre de physiciens ont conclu de là, que c'est au sentiment que nous avons de cet angle, que nous jugeons de la distance des objets. Bien certainement, le sentiment que nous avons de cet angle, en regardant avec deux yeux, doit contribuer à cette détermination; mais il paroît qu'il n'est pas le seul qui nous fait juger des distances, puisque les borgnes les jugent également. Voyez *Vision avec un œil*.

Dès qu'on a contracté l'habitude de juger de la position d'un corps avec les deux yeux, il est difficile d'en juger de suite, également bien, avec un seul œil. On peut s'en assurer en suspendant une bague à un fil, & essayant, en se bouchant un œil, à faire entrer dans l'anneau un fil de fer recourbé. Il faut, pour bien voir avec un œil, s'y être habitué.

Tout paroît prouver que l'on voit beaucoup mieux avec deux yeux qu'avec un œil. En effet, si l'on regarde un objet avec les deux yeux, & que l'on en ferme un subitement, on aperçoit beaucoup moins bien cet objet: que l'on ne croie pas, cependant, que cette différence soit du simple au double, comme on seroit tenté de le croire; elle est beaucoup moins grande, parce que, dès que l'on ferme un œil, on voit de suite la prunelle de l'autre s'agrandir, pour qu'il entre plus de lumière dans l'œil ouvert. D'après ses recherches, Jurin n'a trouvé cette différence que d'un treizième, dans des yeux bien conformes; mais, quelque foible que soit cette différence, elle est très-sensible.

Quant au loucher, il est très-présumable qu'il tient à ce que, le point sensible de l'œil, étant différemment placé dans les personnes qui ont ce défaut dans la vue, les axes optiques ont des directions différentes, qui déterminent le dérangement apparent des yeux. Comme ce défaut peut provenir de mauvaises habitudes, il s'ensuivroit que l'on pourroit, avec le temps, ramener la perception dans la position du point sensible de l'œil, & de-là, dans la direction de l'axe optique. *Voyez* Louche, Vue louche.

VISQUEUX, *de* viscus, *glu*; glutinosus; *schleimig*; adjectif. Caractère des corps qui ont de la viscosité, c'est-à-dire, de ceux dont les molécules ont, entr'elles, une certaine adhésion, & adhèrent aisément à d'autres corps. *Voyez* Viscosité.

VISUEL; *de* visio, *vision*; adj. Epithète que l'on donne à ce qui appartient à la vue, ou à la faculté de voir.

Visuel (Rayon). Ligne de lumière que l'on imagine venir de l'objet jusque dans l'œil.

Ces lignes, qui forment les *rayons visuels*, sont toujours droites; car l'expérience prouve que l'on ne sauroit voir un objet, dès qu'il y a entre l'objet & l'œil, quelques corps opaques, qui empêchent les rayons de venir à nos yeux; & c'est en quoi la propagation de la lumière diffère de celle du son; car le son se transmet à l'oreille par toutes sortes de lignes, droites ou courbes, & malgré toutes sortes d'obstacles. *Voyez* Rayon de lumière, Rayon visuel.

VITESSE; *de* festus, *célérité*; festinatio; *geschwindigkeil*; s. fém. Affection du mouvement par lequel un corps est capable, de parcourir un certain espace dans un certain temps.

Plus l'espace est grand, & le temps court, plus la *vitesse* est considérable. La *vitesse* d'un corps est donc, le rapport qu'il y a entre l'espace qu'un corps parcourt & le temps qu'il emploie à le parcourir. Pour connoître cette *vitesse*, il ne s'agit que de diviser l'espace par le temps. Si un corps, par exemple, parcourt dix mille mètres dans dix minutes, la *vitesse* est de cent mètres par minute, parce que cent est le quotient de mille par dix: en comparant les *vitesses* de deux corps, on en aura le rapport en suivant la même règle. Ainsi, qu'un corps A parcoure 54 mètres en 9 minutes, & qu'un corps B en parcoure 96 en 6 minutes, le rapport des *vitesses* sera comme $\frac{54}{9}$ est à $\frac{96}{6}$, ou comme 9 à 16.

Il suit de-là, que deux corps qui parcourent des espaces inégaux en temps inégaux, ont leur *vitesse*, comme les espaces parcourus, divisés par le temps employé à les parcourir. Si ces deux corps parcourent des espaces inégaux en temps égaux, leurs *vitesses* sont entr'elles en raison directe des espaces parcourus; mais si ces deux

corps parcourent des espaces égaux en temps inégaux, leurs *vitesses* sont entr'elles en raison inverse des temps employés à les parcourir.

On distingue les *vitesses* en *vitesses uniformes*, *vitesses variées*, *vitesses accélérées*; *vitesses retardées*. On les distingue encore, en *vitesses absolues*, *vitesses relatives*, *vitesses respectives*, &c. Nous allons traiter de chacune de ces *vitesses* en autant d'articles séparés.

Vitesse absolue. C'est celle d'un corps, considérée en elle-même, & sans aucun rapport avec celle d'un autre corps; cette *vitesse* s'estime en comparant l'espace parcouru, avec le temps employé à le parcourir.

Vitesse accélérée. *Vitesse* d'un corps dont les espaces parcourus vont en augmentant successivement dans des temps égaux.

C'est encore celle d'un corps qui parcourt des espaces égaux dans des temps, qui vont successivement en diminuant; telle est la *vitesse* d'un corps qui tombe librement, & dont la *vitesse* est plus grande à la fin de sa chute qu'au commencement.

Vitesse du son. Temps que le son met à parcourir un espace donné.

Il existe plusieurs manières de mesurer la *vitesse du son*: la première, en comparant le temps écoulé entre l'apparition de la lumière, de l'embrasement de la poudre d'un canon, & la sensation du son qu'il produit; la seconde, en comparant le temps que met le bruit produit par le choc, sur deux corps de même longueur, pour parvenir à l'oreille, la *vitesse* de la propagation du son, dans l'un des corps, étant connue; une troisième, en comparant la longueur d'un corps avec le ton le plus grave que produisent ses vibrations longitudinales.

On a fait usage de la première méthode pour déterminer la *vitesse* du son dans l'air, & l'on a trouvé, par cette méthode, que le son parcouroit 173 toises, ou 1038 pieds dans une seconde.

Plusieurs géomètres, depuis Newton, se sont occupés de méthodes pour déterminer, par la théorie, la *vitesse du son*. Le résultat définitif de toutes ces recherches est, que la *vitesse* est toujours égale à $\sqrt{\frac{gh}{D}}$, en exprimant, par D, la densité, & par gh, l'élasticité de l'air, égale à la pression d'une colonne de mercure, dans le baromètre, dont h est la hauteur, & g la gravité; le calcul donne de 880 à 915 pieds par seconde.

Regardant la théorie de laquelle on déduit la *vitesse du son*, comme parfaitement conforme aux lois de la mécanique, de-là la difficulté de l'abandonner, les géomètres ont cherché à expliquer cette différence par diverses propositions: 1°. que l'air contient peut-être plusieurs particules solides ou liquides, qui augmentent la pesanteur sans changer son élasticité absolue; 2°. que le son peut être regardé comme une simple impulsion communiquée à l'air; mais quand plusieurs se suivent, l'un est accéléré par l'autre; 3°. que, dans la théorie des ébranlemens très-petits, il faut qu'un son très-fort, comme ceux sur lesquels on fait des observations, avance plus rapidement; 4°. qu'on a supposé que l'élasticité étoit toujours proportionnelle à la densité, mais qu'il y a peut-être quelques altérations dans différens degrés de compression; 5°. que ces différences proviennent d'une qualité chimique, inconnue; 6°. enfin, qu'elle provient d'un développement de chaleur, qui a lieu dans la compression des molécules de l'air, déterminée par leur vibration. *Voyez* Propagation du son.

2°. En frappant un corps droit & long, & plaçant son oreille sur la surface de ce corps, le bruit se transmet à la fois à l'organe, par l'air & par le corps. Si le bruit se transmet à l'oreille par ces deux corps, au même instant, c'est une preuve que la *vitesse du son* est la même dans les deux corps; si le bruit ou le son se transmet dans des instans différens, par les deux corps, la *vitesse du son* est plus grande dans l'un que dans l'autre. Connoissant la distance des deux points à l'oreille, & la différence dans les temps de transmission, on peut comparer la *vitesse du son* dans les deux corps, & déduire celle du corps dans lequel elle n'est pas connue, de celle du milieu dans laquelle cette *vitesse* a été déterminée. Si c'est dans l'air & dans des pierres, comme M. Hassenfratz l'a éprouvé dans les carrières sous Paris, on déduit la *vitesse du son* dans les pierres de celle qui a lieu dans l'air.

3°. On s'est assuré, par l'expérience, du nombre de vibrations qui avoient lieu pour produire chaque son; on s'en est assuré, soit en faisant vibrer des cordes, soit en faisant produire, à des tuyaux d'orgue, les sons les plus graves qu'ils pouvoient produire, & comparant ensuite les longueurs de ces tuyaux à l'espace que le son parcourt dans l'air. C'est ainsi que l'on s'est assuré que, dans un tuyau d'orgue de cinq pieds de long, bouché par un bout, il se faisoit cent vibrations doubles, ou deux cents vibrations simples. Connoissant le son que rend ce tuyau, il est facile de déterminer quelle doit être la longueur des tuyaux qui rendent un son donné, & le nombre de vibrations qu'il s'y fait.

Ainsi, en faisant vibrer longitudinalement une verge quelconque, déterminant le son qu'elle produit, cherchant ensuite quelle longueur doit avoir le tuyau d'orgue qui produit le même son, la *vitesse du son*, dans chacun de ces corps, est en raison inverse de leur longueur.

Chladni a fait plusieurs expériences pour déterminer la *vitesse du son* dans un grand nombre de corps solides. Il a ramené tous ses résultats aux sons qu'auroient produits des verges de deux pieds

du Rhin de longueur, & au premier mouvement, quand les deux bouts sont libres. La colonne d'air, dans un tuyau d'orgue ouvert, de la même longueur, donne le premier *ut* de dessus, ou, selon la manière d'expression adoptée, *ut* 3; mais les sons de toutes les matières rigides sont beaucoup plus aigus.

Des verges de la même longueur, de

Baleine, ont donné le	*la* 5
Etain	*si* 5
Argent	*ré* 6
Bois de noyer, —— d'if	*fa* 6
Cuivre jaune, Bois de chêne	*fa* 6
—— de prunier	*fa* 6
Tubes de pipes	*mi* 6
Cuivre	*sol* 6
Bois de poirier, —— de hêtre rouge, —— d'érable	*sol* # 6
—— d'acajou, —— d'ébene, —— de charme, —— d'orme, —— d'aune, —— de bouleau	*si* b 6
—— de cerisier, —— de tilleul	*si* 6
—— de saule, —— de pin	*ut* 7
Verre, Fer, Acier	*ut* # 7
Bois de sapin	*ut* # 7, presque *ré* 7

Si les fibres des bois d'if & de noyer avoient été exactement droites, le son auroit été un peu plus aigu.

Quand les fibres des autres bois n'étoient pas assez droites, le son étoit plus grave, quelquefois d'une tierce.

Tous ces rapports de vibrations ne peuvent pas être fort exacts, à cause des différences internes de la même matière, qui peuvent, quelquefois, hausser ou baisser le son. Toutes ces *vitesses* surpassent beaucoup celle de l'air: la *vitesse de vibration* du verre, du fer & du bois de sapin, jusqu'à dix-sept ou dix-huit fois. Mais si l'on excepte la baleine & l'étain, dont les sons, à cause de leur peu de rigidité, sont très-imparfaits, les sons de toutes les autres matières rigides diffèrent entr'eux, à peu près d'une octave.

Vitesse relative. *Vitesse* d'un corps, comparée à celle d'un autre corps.

C'est ainsi que l'on compare la *vitesse* de deux chevaux qui parcourent le même espace. Lorsque les temps sont différens, les *vitesses* sont entr'elles en raison inverse des temps. Si les deux chevaux marchoient pendant le même temps, mais que l'un fît plus de chemin que l'autre, les *vitesses* seroient en raison directe des espaces parcourus.

Vitesse respective. *Vitesse* avec laquelle l'espace qui sépare les corps est parcouru, ou par l'un des deux entièrement, ou en partie par l'un, & en partie par l'autre.

Cet espace peut être parcouru, soit que l'un des corps reste en repos, tandis que l'autre parcourt l'espace entier, soit qu'ils se meuvent tous les deux dans le même sens, soit qu'ils se meuvent en sens contraire, avec une *vitesse* égale ou inégale.

Ainsi, si deux corps A & B, *fig.* 1325, distans de quatre mètres, se joignent en une seconde, la *vitesse respective* des deux corps est toujours la même, soit que A seul parcoure l'espace entier, soit que B, venant à lui, il le rencontre au troisième mètre, soit que B, allant dans le même sens de A, B parcoure, par exemple, trois mètres, pendant que A en parcourt sept, &c., pourvu que, dans tous les cas, les deux corps se joignent dans une seconde exactement.

Il résulte de ce que nous venons de dire, qu'il ne faut pas confondre la *vitesse respective* avec la *vitesse* absolue ou propre de chaque corps; car, dans le premier cas seulement, la *vitesse* absolue de A est la même que la *vitesse respective*, c'est-à-dire, de quatre mètres par seconde, & la *vitesse* absolue de B est zéro. Mais, dans le second cas, la *vitesse* absolue de A est de trois mètres, celle de B de un mètre, & la *vitesse respective* de quatre mètres par seconde. Dans le troisième cas, la *vitesse* absolue de A est de sept mètres; celle de B de trois mètres, & la *vitesse respective*, toujours la même, de quatre mètres par seconde.

On appelle aussi, dans le même sens, *vitesse respective*, celle avec laquelle deux corps s'éloignent l'un de l'autre, d'un certain espace, dans un temps déterminé, quelle que soit leur *vitesse* absolue.

Vitesse retardée. *Vitesse* d'un corps qui, dans des temps égaux & successifs, parcourt des espaces qui vont toujours en décroissant de plus en plus.

C'est encore la *vitesse* d'un corps qui parcourt des espaces tous égaux entr'eux, mais dans des temps qui augmentent de plus en plus.

Telle est, par exemple, la *vitesse* d'une boule ronde, sur le terrain, que le frottement ralentit de plus en plus; celle d'un corps plus pesant que l'air, qu'on jette en l'air. Deux causes, dans cette circonstance, contribuent à retarder le mouvement, la gravitation qui l'attire vers le centre de la terre, & la résistance de l'air.

Vitesse uniforme. *Vitesse* d'un corps qui par-

court des espaces égaux dans des temps égaux.

Il seroit difficile d'obtenir, sur la surface de la terre, des *vitesses uniformes*, à cause de la résistance des milieux & de l'action de la pesanteur. Pour qu'un corps puisse se mouvoir avec une *vitesse uniforme*, il faudroit que ce mouvement eût lieu dans le vide, & que le corps ne fût soumis à aucune autre action que celle de sa vitesse.

Un corps qui auroit un mouvement uniforme, c'est-à-dire, dont rien ne ralentiroit ni accéléreroit sa *vitesse*, seroit un mouvement perpétuel.

Vitesses variées. *Vitesses* qui augmentent ou diminuent, d'après des causes particulières.

Telles sont les *vitesses* des planètes autour du soleil, & des satellites autour de leur planète, qui sont plus rapides lorsqu'elles sont plus rapprochées de l'astre autour duquel ces corps tournent; & qui sont plus lentes lorsqu'elles en sont plus éloignées, & cela, en suivant cette loi remarquable, que les arcs décrits autour des astres centraux par les rayons vecteurs, sont proportionnels aux temps employés à les décrire. *Voyez* Vitesses accélérées, Vitesses retardées.

VITRÉE; vitreus; *gefeuftert*; adj. Qui appartient au verre, qui est transparent comme le verre.

Vitrée (Humeur). Substance gélatineuse très-claire, renfermée dans une capsule membraneuse très-fine & transparente, nommée *tunique vitrée*, & avec laquelle elle forme une masse à peu près de la consistance du blanc d'œuf. *Voyez* Humeur vitrée.

VITREUX; *de* vitreus, *transparent*; adj. Tout ce qui a de la ressemblance avec le verre, ou ce qui est de la nature du verre; telles sont les *substances vitreuses*, la *mine d'argent vitreuse*, &c.

VITRIFIABLE; *de* vitreus, *transparent*, habilis, *habile*; adj. Qui est propre à être fondu & à produire une substance solide & transparente, c'est-à-dire, qui peut être transformé en verre.

VITRIFICATION; *de* vitrum, *verre*; facere, *faire*; s. f. Action de vitrifier, de faire du verre.

Opération par laquelle on fond des substances terreuses & métalliques, pour en former du verre.

C'est ordinairement la terre siliceuse que l'on emploie dans la *vitrification*; seule, elle seroit très-difficile à fondre; on facilite sa fusion, soit par d'autres terres, la chaux, soit par de la potasse ou de la soude, soit enfin par des oxides métalliques, &, particulièrement, l'oxide de plomb. Plus la proportion de la silice est grande, plus il faut élever la température de la *vitrification*, & plus le verre est dur; plus la proportion d'alcali est considérable, plus facilement la *vitrification* s'opère, & plus le verre est mou: avec l'oxide de plomb, la *vitrification* est également plus facile, & le verre obtenu est plus pesant, plus réfrangible, plus tendre & moins cassant.

VITRIOL; *de* vitreolum, *couleur de verre*; vitriolum; *vitriol*; s. m. Combinaison d'acide vitriolique avec une base. *Voyez* Sulfate.

Vitriol (Esprit de). Combinaison de soufre, d'oxigène & d'eau, dans des proportions propres à former un liquide acide. *Voyez* Acide sulfurique, Sulfurique (Acide).

Vitriol (Huile de). Acide dont la base est du soufre, & dont la couleur jaune & la viscosité lui donnent l'aspect de l'huile. *Voyez* Acide sulfurique.

Vitriol blanc. Combinaison d'acide sulfurique & d'oxide de zinc, amenée à l'état solide. *Voyez* Sulfate de zinc.

Vitriol bleu. Combinaison d'acide sulfurique & d'oxide de cuivre, à l'état solide & souvent cristallisée. *Voyez* Sulfate de cuivre.

Vitriol vert. Combinaison d'acide sulfurique & d'oxide de fer à l'état solide. *Voyez* Sulfate de fer.

VITRIOLIQUE; même origine que *vitriol*; vitriolicum; *vitriolisch*; adj. Qui contient du vitriol ou qui provient du vitriol.

Vitriol acide. Combinaison de soufre, d'oxigène & d'eau, dans des proportions propres à former un liquide acide.

On a donné à cet acide le nom d'*acide vitriolique*, parce qu'originairement on le retiroit de la distillation du vitriol de fer. *Voyez* Acide sulfurique.

Vitriolique (Air acide), (Gaz acide). Combinaison de soufre & d'oxigène, sous forme de gaz. *Voyez* Gaz acide sulfureux.

VITRIOLISATION; *de* vitreolum, *couleur de verre*; agere, *faire*; s. f. Formation du vitriol.

C'est, en *chimie* & en *métallurgie*, l'opération par laquelle les sulfures métalliques passent à l'état de sulfate, par la décomposition des pyrites.

Quelques pyrites se vitriolisent par leur seule exposition à l'air. On accélère la *vitriolisation* de celles-ci, en les arrosant de temps en temps, pour exciter une sorte de fermentation, de chaleur, & les faire effleurer; d'autres ont besoin d'être chauffées, d'être grillées, pour commencer la *vitriolisation*.

VIVACE; vivax; *was lange lebel*; adj. Qui a

toutes les qualités propres à assurer une longue vie.

Cette expression est employée pour les animaux comme pour les végétaux.

VIVACITÉ; vivacitas; *lebhaftigkeit;* sub. fém. Promptitude à imaginer ou à exécuter quelque action.

On distingue, dans l'homme, la *vivacité de l'esprit* & la *vivacité du corps*. La première suppose une imagination très-mobile, une pénétration rapide; celle du corps, une vélocité remarquable dans les mouvemens musculaires, une exécution instantanée, subite, de la volonté. Ces deux sortes de *vivacité* peuvent être réunies ou séparées dans le même individu.

VOCAL; vocalis; *mundlich;* adj. Qui appartient à la voix.

VOCALE, en *physiologie*, est le nom donné aux deux replis de la muqueuse du larynx.

Ces replis sont connus sous le nom de *cordes vocales;* elles servent, dans le système de Ferrein, par leur vibration, lorsque l'air les frappe, à former la voix. *Voy.* VOIX, ORGANE DE LA VOIX.

VOCALE, en *musique*, se prend substantivement, pour exprimer la partie de la musique qui s'exécute par des voix.

VOCALE (Musique). Musique qui est destinée pour des voix, par opposition à la *musique instrumentale*. Voyez MUSIQUE.

VODAN. Ancienne divinité des Germains.

VODANIUM; *de* Vodan; sub. m. Nouveau métal, découvert par M. Lampadius.

Ce métal est jaune bronzacé pâle; sa densité est de 11,470; il est dur, malléable, attirable à l'aimant; il conserve son éclat à l'air, mais s'oxide facilement à l'aide de la chaleur; son oxide est noir; ses dissolutions, dans les acides, sont blanches, tirant un peu au jaune de vin. Ses carbonates hydratés sont blancs; son précipité, par l'ammoniaque, est bleu d'indigo pâle.

Ce minéral a été obtenu d'une pyrite, que l'on trouve dans les environs de Topschau en Hongrie, & que l'on avoit d'abord prise pour une mine de cobalt. Dans l'analyse qu'il a faite de cette pyrite, M. Lampadius n'y a trouvé que 0,20 du nouveau métal, uni avec du soufre, de l'arsenic, du fer & du nickel; il n'y a pas découvert un atome de cobalt.

VOIE; via; *weg;* s. f. Chemin, route, par où l'on va d'un lieu dans un autre.

VOIE. Mesure employée à Paris pour le bois & le charbon.

La *voie* de bois = 56 pieds cubes = 1,8635 stère.

La *voie* de charbon = 90 boisseaux = 1170 litres.

VOIE, en *technologie*, est l'ouverture que fait la scie dans le bois qu'on coupe, qu'on refend.

VOIE HUMIDE. C'est, en *chimie*, un moyen d'analyse à l'aide des liquides, des dissolvans acides, alcalins, aqueux, alcooliques, &c.

VOIE LACTÉE. C'est, en *astronomie*, une espèce de bande lumineuse, qui fait le tour du ciel, coupe l'écliptique vers les deux solstices, & s'en écarte de 60 degrés, environ.

Cette bande lumineuse porte également le nom de *Chemin de Saint-Jacques*.

On s'est assuré que la blancheur de cette bande est produite par une multitude d'étoiles, trop petites pour être aperçues à la vue simple. On a été long-temps avant de pouvoir résoudre la cause de cette blancheur; mais, depuis que les télescopes ont été portés, par Herschell, à un si haut degré de perfectionnement, on a pu résoudre en étoiles une partie de cette *voie lactée;* ce qui prouve que la solution du reste ne tient qu'à la perfection de cet instrument.

Plusieurs constellations sont traversées par la *voie lactée;* telles sont celles de Cassiopée, Persée, le Cocher, le bras d'Orion, les pieds des Gémeaux, le grand Chien, le Navire, les pieds du Centaure, la Croix, le Triangle austral; de-là, elle retourne vers le Nord par l'Autel, la queue du Scorpion, l'arc du Sagittaire, & se divisant en deux branches, elle traverse l'Aigle, la Flèche, le Cygne, le Serpentaire, la tête de Céphée, & revient à la chaise de Cassiopée.

Suivant Ovide, c'est le chemin qui conduit à l'empire, au palais de Jupiter.

D'autres poëtes, en rapportent l'origine à l'embrasement que Phaéton avoit causé, au lait de Junon, qu'Hercule avoit laissé tomber de sa bouche: de-là, le nom de *voie de Junon*. Il en est qui en font le séjour des ames des héros; c'est ainsi que Manlius décrit fort au long la trace de la *voie lactée*.

Aristote regardoit la *voie lactée* comme un météore placé dans la moyenne région; mais Démocrate, bien plus ancien, jugea que cette blancheur céleste devoit être produite par une multitude de petites étoiles, trop petites pour être aperçues distinctement. C'étoit aussi le sentiment de Manlius, qui, après avoir raconté les fables des Anciens, ajoute plus philosophiquement:

An major stellarum turba corona
Contexit flammas & crasso lumine candet
Et fulgore nitet collato clarior Orbis ?

Mais, quoiqu'il soit certain que la *voie lactée* tire

tire son éclat & sa blancheur de la lumière des petites étoiles qui s'y trouvent par millions, on ne distinguoit pas un assez grand nombre de ces étoiles, pour que l'on pût attribuer, uniquement, à celles qu'on apercevoit, la blancheur de la *voie lactée*, qui est si sensible à la vûe simple : telle a été, pendant plusieurs siècles, & telle étoit encore, l'opinion de la plupart des astronomes, sur les causes de la blancheur de la *voie lactée*, lorsque les observations de M. Herschell sont venues dissiper les doutes à cet égard. La multitude immense des étoiles qu'il a reconnues dans la *voie lactée*, ne permet plus de chercher ailleurs la cause de cette blancheur.

VOIR; videre; *sehen;* v. act. Acte de l'ame, par lequel nous rapportons, à une certaine distance de nous, les objets dont l'image est tracée au fond de notre œil, par les rayons de lumière qui viennent de ces objets.

Sans cet acte de l'ame, les objets ont beau se peindre au fond de l'œil, nous ne les *voyons* point : cela nous arrive tous les jours. En effet, n'apercevons-nous pas souvent, que, quoique nous ayons les yeux ouverts, en plein jour, devant des objets, cependant nous ne les voyons pas ? Il n'en est pas moins vrai que la lumière que ces objets réfléchissent, trace alors leur image au fond de nos yeux : pourquoi donc ne les voyons-nous pas ? C'est que notre ame étant occupée d'autre chose, ne fait pas attention à l'impression qui se fait sur l'organe. Cette attention est donc essentielle pour bien *voir*.

VOITURE; *de* vehere, *porter, charier;* vectura; carus; *wagen;* s. f. Ce qui sert à porter les choses ou les personnes, qu'on veut transporter d'un lieu dans un autre.

Comme nous, les Anciens avoient des *voitures* roulantes; elles étoient à deux ou à quatre roues. Les chars, qui servoient à porter les images des dieux, dans les pompes & les cérémonies publiques, n'avoient que deux roues. Le *carpentum* fut d'abord la *voiture* des dames de qualité & des vestales : on y atteloit des chevaux ou des mulets blancs. La *carruque*, *carruca*, & le *pilentum*, étoient des *voitures* couvertes, à quatre roues, qui ne servoient qu'aux personnes de qualité. Celles que les Romains appeloient *essedæ, vehicula,* étoient à peu près les mêmes que le *pilentum*, & servoient aux mêmes usages.

Outre les *voitures* roulantes, les Anciens avoient des litières & des chaises à porteurs, dont on ne connoît plus la forme. La *hasterne* fut inventée à Rome, sous les consuls ; la *litière* étoit portée sur les épaules des esclaves, au lieu que les *hasternes* étoient portées par des bêtes.

La mode des *hasternes* passa de l'Italie dans les Gaules. Grégoire de Tours dit que, Deuterée, femme de Théodebal Ier., roi de Metz, voyant sa fille nubile, & craignant que le roi ne l'enlevât, la mit dans une hasterne, & y fit atteler des taureaux indomptés, qui la précipitèrent du haut du pont de Verdun. Le P. Daniel, dans son *Histoire de France*, prétend que la hasterne étoit une espèce de chariot, traînée par des bœufs, & que ce fut dans une pareille *voiture*, que Clotilde se mit en route, en 493, pour aller célébrer son mariage à Soissons, avec Clovis.

On prétend que les derniers rois de la première race, se servoient d'une *voiture* nommée *carpenton*, attelée de quelques bœufs, & s'y faisoient traîner, d'ordinaire, lorsqu'ils alloient se montrer au peuple, & recevoir ses présens.

Telle étoit la simplicité de nos ancêtres, qu'ils n'avoient, pour leur commodité, ni chars, ni carrosses ; ils ne se servoient que de chevaux ou de litières, même dans les cérémonies les plus pompeuses. Les princesses & les dames, assistoient aux joûtes, aux tournois & autres fêtes, ou sur un palefroi, mené par deux palefreniers, ou derrière leurs écuyers, sur un cheval de croupe.

Anne de Bretagne, Marie d'Angleterre, la reine Claude, la reine Eléonore, Cathérine de Médicis & Elisabeth d'Autriche, firent leur entrée dans de riches litières découvertes.

Depuis, l'usage d'aller à cheval, dans Paris, & de monter en croupe, a duré jusqu'au règne de Louis XIII.

C'étoit toujours sur une mule, que les légats faisoient leur entrée dans Paris ; les présidens & les conseillers alloient aussi, au Parlement, sur des mules ; mais les dames qualifiées, usoient quelquefois de chariots & de coches ronds, à deux personnes, faits, dit Favin, de même que les gondoles, qui ont la poupe & la proue découvertes, & le milieu couvert. *Voyez* COCHE, CARROSSE, LITIÈRE.

Pendant long-temps, les *voitures* ont été traînées par des chevaux, ou par d'autres animaux. Un professeur du collége de la Trinité, à Dublin, imagina une *voiture*, qui paroissoit marcher seule, parce qu'aucun animal ne la traînoit : cette *voiture*, qui parut d'abord singulière, fut bientôt copiée. Plusieurs mécaniciens en imaginèrent de semblables, qui ont piqué la curiosité du public.

Tout consiste, dans ces *voitures*, à fixer les roues sur l'essieu, & à faire tourner cet essieu, & conséquemment les roues, à l'aide d'un mécanisme intérieur, qu'une personne, placée dans la *voiture*, fait mouvoir. Dans quelques-unes, c'est une manivelle qui communique à des roues d'engrenage, &, par suite, à une ou deux roues dentées, fixées sur l'essieu ; dans d'autres, on donne le mouvement à l'essieu, à l'aide de leviers horizontaux, que les pieds font mouvoir. On trouve, dans le *Theatrum machinarum* de Leupold, plusieurs de ces *voitures*.

Enfin, en employant une machine à vapeur,

pour force motrice, on peut de même faire tourner l'essieu mobile des roues, & faire marcher ces *voitures* par le moyen de ces sortes de machines. Il existe maintenant, en Angleterre, un grand nombre de *voitures*, mûes sur des chemins de fer, à l'aide des machines à vapeur. Cette machine est appliquée sur l'une des *voitures*, celle qui est en tête, & un nombre plus ou moins considérable d'autres *voitures* sont traînées par elle.

On fait retourner ces sortes de *voitures*, en plaçant une roue isolée sur le devant, & l'on change la direction de celle-ci, à l'aide d'un levier horizontal, fixé sur les supports de l'axe, levier que fait mouvoir la personne qui est dans la *voiture*.

VOIX; vox; *stimme*; s. f. Son qui se forme dans le larynx, & qui sort de la bouche de l'homme & des animaux.

Tous les physiciens sont d'accord sur ce fait, que la *voix* est formée par l'air qui sort des poumons, passe à travers le canal cartilagineux, qui établit une communication entre les poumons & la bouche, parvient ainsi au larynx, & que c'est, en passant par le larynx, que se forme le son ou la *voix*, qui est ensuite modifiée par le nez, la bouche, la langue, les dents & les lèvres. *Voyez* LARYNX.

Deux opinions ont été émises, dans le siècle dernier, sur la formation de la *voix*; les uns comparent la *voix* à un instrument à vent, les autres à un instrument à cordes.

Aristote, Galien, parmi les Anciens, & Dodart, parmi les Modernes, ont adopté la première opinion; c'est par la plus ou moins grande vitesse de l'air lancé des poumons, & la moindre ou plus grande ouverture du larynx, que se forment les sons aigus & les sons graves. Le son formé de cette manière, va retentir dans la cavité de la bouche, & dans celle des narines, & il s'articule en sortant, par le mouvement de la langue & des lèvres. Ainsi, la trachée fournit l'air, la glotte forme la *voix* & en règle le ton, la langue & les lèvres en font des paroles.

Ferrein, qui a adopté la seconde hypothèse, a prouvé, par des expériences aussi ingénieuses que délicates, que l'ouverture plus ou moins grande de la glotte, ne suffisoit pas pour produire des sons; mais qu'il faut, pour que le son soit produit, que les cordons tendineux qui tapissent la glotte, soient frottés par l'air qui vient des poumons, & vibrent, pour produire des sons. Il a trouvé dans les différentes tensions dont ces parties sont susceptibles, une explication naturelle de tous les tons dont la *voix* humaine est capable; car on sait, en général, qu'une corde plus ou moins tendue, rend un son plus ou moins grave, plus ou moins aigu.

Mais, quoique Ferrein ait prouvé, en quelque sorte, que ce fût par la vibration des rubans tendineux que la *voix* étoit produite, Ferrein paroît avoir été trop loin, lorsqu'il a comparé l'organe de la *voix* à un instrument à cordes. Aucune des conditions, que réclame impérieusement la composition des cordes vibrantes, ne se rencontre dans les rubans *vocaux*. Pour vibrer, une corde doit être libre, & les ligamens thyro-aryténoïdiens, tapissés par une membrane muqueuse, recouvrant eux-mêmes des muscles, sont contigus à des parties molles. Pour vibrer, une corde doit être seule, & les ligamens inférieurs de la glotte sont lubréfiés par de la mucosité; pour vibrer, une corde doit être ferme & élastique, & les rubans vocaux sont mous & sans consistance; pour vibrer, une corde doit enfin être très-tendue, & la tension des replis, dont nous nous occupons, ne peut jamais être portée très-loin. Cependant, on n'est peut-être pas encore si éloigné de l'hypothèse de Ferrein, qu'on affecte de le paroître.

Quelques physiciens ont comparé la glotte à la flûte, d'autres aux instrumens à anche; mais ces deux comparaisons sont encore plus éloignées de la vérité que la comparaison de Ferrein; car, 1°. le larynx ne présente pas la contraction que réclament les conditions d'une flûte à bec; on y rencontre moins encore celle d'un instrument à embouchure; 2°. les bords du larynx ne frappent pas les uns contre les autres, comme les deux parties d'une anche. D'autres ont considéré le larynx comme remplissant, tantôt l'usage d'une flûte, & tantôt celui d'un instrument à anche; mais, quelques expériences, faites sur les cadavres, pour appuyer cette opinion, ne paroissent pas suffisantes pour l'appuyer d'une manière solide.

Puisque le larynx n'est, à vrai dire, comparable à aucun instrument connu, c'est probablement à des circonstances dépendantes essentiellement de la vitalité, qu'il faut attribuer la production de la *voix*. La contraction qui rend la fibre musculaire susceptible de vibrer, doit nécessairement donner aux muscles thyro-aryténoïdiens, la condition nécessaire pour la formation des sons; il résulte de cette considération importante, que les cordes vocales, recevront successivement les mouvemens qui leur sont imprimés par les fibres musculaires, situées au-dessous d'elles, & que les rubans vocaux vibreront, lorsque les muscles thyro-aryténoïdiens seront mis, eux-mêmes, dans des conditions vibratiles. Si la contraction de ceux-ci est indispensable pour que la *voix* soit formée, il faudra que la section des nerfs qui s'y distribuent, entraîne l'aphonie; or, c'est ce que l'expérience sur les animaux démontre jusqu'à l'évidence. Divisez, comme l'a fait remarquer Galien, les nerfs récurrens, dont les muscles thyro-aryténoïdiens reçoivent leurs filets, & soudain la *voix* ne peut plus être produite; détruisez un seul de ces nerfs, le son vocal s'affoiblit, quoiqu'il ne s'anéantisse pas.

L'usage attribué aux muscles des ligamens infé-

rieurs de la glotte, paroît évident, lorſqu'on réfléchit ſur la manière d'agir des lèvres dans le ſifflement. Cette action remarquable eſt évidemment due aux vibrations, communiquées à l'air par les lèvres, & celles ci ne vibrent, qu'à l'occaſion de la contraction des fibres muſculaires, nombreuſes, qui entrent dans leur compoſition. Le degré d'ouverture de la bouche, réſultat évident du degré de la contraction, décide du ton produit, comme la largeur de la glotte, qui correſpond aux mouvemens exécutés par les thyroaryténoïdiens, détermine la formation de tel ou tel ſon. Une remarque importante, c'eſt que plus les muſcles de la glotte acquièrent de dureté & d'élaſticité par leur contraction, plus ils diminuent auſſi la longueur des cordes vocales, par le raccourciſſement dont ils deviennent le ſiége. Cette triple circonſtance, diminution dans la circonférence de l'ouverture, élaſticité plus grande des bords de celle-ci, raccourciſſement des lames vibratiles, doit puiſſamment influer ſur la production des ſons, & modifier, ſurtout, les tons. Les vibrations de la glotte, dans la formation de la *voix*, ſont, d'ailleurs, auſſi manifeſtes, que les oſcillations des lèvres, quand la *voix* s'accomplit. Les ſons auxquels donne naiſſance l'action labiale, ſont tout auſſi, & peut-être plus vrais, que ceux qui ſont habituellement formés par le larynx; & l'on ne peut douter que, s'il exiſtoit au-delà de l'ouverture buccale, un appareil propre à moduler ou à articuler les ſons, le ſifflement ne pût ſuppléer à la *voix*, ſoit qu'il s'agiſſe de ſignes conventionnels propres à exprimer nos idees, ſoit qu'il faille parcourir les degrés nombreux de l'échelle muſicale. On peut remarquer que, dans le ſifflement, le ſon de certaine lettre peut être articulé, &, avec un peu d'habitude, il ſeroit peut-être poſſible de proférer ainſi quelques mots.

De toutes les explications relatives à la production du ſon vocal, celle qui a été entrevue par Bichat, propoſée par M. Dutrochet, adoptée par M. Magendie, qui conſiſte à voir, dans le larynx, un inſtrument vital, dont les conditions vibratiles ſont dues à la contraction muſculaire, paroît la plus probable, & il y a lieu de croire qu'elle finira par réunir toutes les opinions.

On conſidère dans l'homme différentes ſortes de *voix*.

1°. Comme un ſimple ſon, tel que le cri des enfans.

2°. Comme un ſon articulé, tel qu'il eſt dans la parole.

3°. Dans le chant, qui ajoute à la parole, la modulation & la variété des tons.

4°. Dans la déclamation, qui paroît dépendre d'une nouvelle modification dans le ſon, & dans la ſubſtance même de la *voix*; modification différente de celle du chant & de celle de la parole, puiſqu'elle peut s'unir à l'une & à l'autre, ou en être retranchée.

Voix, en *muſique*, eſt la ſomme de tous les ſons qu'un homme peut tirer de ſon organe, & la qualité de cette *voix*, dépend encore de celle des ſons qui l'a formée.

On diſtingue, généralement, la *voix* en deux claſſes : les *voix aiguës* & les *voix graves*; la différence commune des unes & des autres eſt à peu près d'une octave; ce qui fait que les *voies aiguës* chantent, réellement, à l'octave des *voix graves*, quand elles ſemblent chanter à l'uniſſon.

Voix (Porte-). Inſtrument avec lequel on augmente la force de la *voix*, & à l'aide duquel on peut ſe faire entendre de très-loin. *Voyez* Porte-voix.

Voix (Portée de la). C'eſt, en *muſique*, l'étendue de la *voix* de chaque individu. On peut la fixer, à peu près, à une dixième majeure. Il eſt des *voix* cependant qui ont une portée plus étendue.

VOL; *de* volare, *voler;* volatus; *fliegen;* ſ. m. Action par laquelle les oiſeaux & les inſectes ailés ſe tranſportent dans l'air.

Comme il ne nous reſte pas aſſez d'eſpace, dans ce volume, pour pouvoir décrire le mécaniſme du *vol*, nous renvoyons aux obſervations d'Hubert de Genève ſur le *vol des oiſeaux de proie;* au Traité de Borelli, *de Motu animalium;* à l'ouvrage de Barthez ſur la ſtatique des animaux.

VOLANT; volans; *fliegend;* adj. Tout ce qui ſe ſoutient & ſe meut dans l'air par le moyen d'ailes.

Volant (Poiſſon). Poiſſons qui ont la faculté de ſauter hors de l'eau, & de ſe ſoulever quelque temps en l'air, en décrivant des courbes plus ou moins longues.

C'eſt encore le nom d'une conſtellation. *Voyez* Poisson volant.

VOLATIL; *de* volare, *voler;* volatilis; *flüchtig;* adj. Subſtance qui, ayant une grande affinité pour le calorique, paſſe très-facilement à l'état de vapeur ou de gaz permanent.

Tels ſont l'éther, quelques huiles eſſentielles, le camphre, l'eſſence de térébenthine, &c. Parmi les minéraux, on rencontre quelques ſubſtances qui ſe volatiliſent facilement lorſqu'elles ſont échauffées : ainſi, le ſoufre, l'arſenic, le mercure, &c.

Pour qu'un corps ſoit véritablement *volatil*, il faut qu'il n'éprouve ni décompoſition ni compoſition nouvelle dans l'acte de la volatiliſation; ainſi, quoique le diamant, expoſé à l'action du

foyer du verre ardent, disparoisse entièrement, on ne peut dire qu'il s'est volatisé, mais qu'il s'est combiné à l'oxigène, pour former du gaz acide carbonique, lequel est *volatil*.

VOLATILISATION; même origine que *volatil*; attenuatio; volatilisatio; *verfluechtigung*; s. f. Passage d'un corps solide, à l'état de fluide élastique, par l'action de la chaleur.

On emploie ce moyen, pour séparer les substances volatiles, des corps fixes avec lesquels elles sont unies. On purifie le soufre en le *volatilisant*; on le sépare de plusieurs combinaisons, de plusieurs pyrites, par la *volatilisation*; on revivifie le mercure du cinabre, en le chauffant avec du fer pour en séparer le soufre, & faire volatiliser le mercure. C'est encore par la *volatilisation*, que l'on prépare l'acide benzoïque, le muriate d'ammoniaque, &c. &c.

Deux opérations que l'on emploie en chimie, la *distillation*, la *sublimation*, sont fondées sur la *volatilisation*.

VOLCAN; *de* Vulcanus, *Vulcain;* vulcanius; *vulcane*; s. m. Montagnes qui vomissent, en certains temps, de la fumée, des flammes, des cendres, des pierres, des torrens embrasés de matières fondues & vitrifiées.

Habituellement, ces montagnes sont fort élevées; elles ont la forme d'un cône tronqué, présentant à leur sommet un large cratère, en forme d'entonnoir; les parois sont revêtues de laves ou d'autres matières vitrifiées, qui se sont écoulées du cratère sur les flancs de la montagne.

On ne connoît point de *volcan* dont les éruptions soient continues; elles se font toujours par intervalles plus ou moins éloignés, & sont toujours précédées par divers phénomènes : on entend des mugissemens souterrains; dont le bruit roulant ressemble à celui du tonnerre; la terre tremble par secousse redoublée, & l'on voit sortir de la vaste bouche du *volcan*, une colonne de fumée épaisse & noire, semblable à une masse solide qui s'élève jusqu'au-dessus des nues; elle est sans cesse silonnée d'éclairs, la foudre éclate autour d'elle dans un grand nombre de circonstances; des pluies considérables, des torrens d'eau l'accompagnent.

Ce n'est point seulement de l'ouverture du cratère supérieur que sortent les matières volcaniques; souvent des ouvertures latérales, des cratères nouveaux, se forment sur le flanc du *volcan* : ce sont autant de bouches nouvelles qui lancent, à l'extérieur, des flammes & des matières enflammées.

Quelquefois, l'ouverture du *volcan* a lieu au milieu d'une plaine; les matières qui en sortent produisent bientôt une élévation considérable, & forment une montagne volcanique.

Souvent, on voit sortir du sein des eaux, des îles volcaniques, dont la surface & la hauteur augmentent considérablement en très-peu de temps : un grand nombre de descriptions, de ces îles nouvelles, ont été publiées dans les recueils des différentes Académies, & dans un grand nombre d'ouvrages périodiques.

D'abord la fumée, les cendres, le sable noir, & en général les matières pulvérulentes qui sortent par l'ouverture du *volcan*, sont élevées à une grande hauteur, & transportées à des distances plus ou moins considérables; les plus grosses, les plus pesantes, tombent sur les flancs & dans les environs du *volcan*; les autres sont transportées à une très grande distance; il en est même tombé, en mer, à une distance de plus de 40 lieues de la bouche du *volcan*.

Plusieurs éruptions de substances pulvérulentes, sont tellement abondantes, qu'elles couvrent une étendue de pays considérable, & donnent même naissance à des montagnes nouvelles. Le *Monte nuovo*, près de Naples, a été formé, le 29 septembre 1538, par une semblable éruption; elle avoit alors une lieue de circonférence & plus de mille pieds d'élévation; le *Monte rosso*, plus considérable encore, doit sa naissance à une éruption de l'Etna, qui eut lieu en 1669.

Si, à ces éruptions de matières pulvérulentes, se joint l'eau abondante des pluies qui les accompagnent quelquefois, il se forme une boue qui s'écoule & se dépose dans les bas-fonds. Mais si l'eau tombe simultanément avec les cendres, & qu'elles ne soient pas assez abondantes pour leur donner de la fluidité, elle forme une masse pâteuse : telle est, en quelque sorte, l'éruption qui ensevelit Pompeïa & Herculanum, les années 63 & 79 de l'ère chrétienne.

Après la sortie des matières pulvérulentes, commence l'éruption de la lave, qui, comme un fleuve de feu, sort, tantôt par le cratère, qu'elle remplit entièrement, tantôt par les ouvertures latérales, qu'elle se fraie elle-même sur le flanc de la montagne. Elle coule, elle s'avance, & dans sa marche terrible, elle renverse, brûle, détruit tout ce qui se trouve dans son passage. Des villes entières ont été dévorées par ces fleuves de feu. C'est ainsi que la ville de Catane fut couverte de la lave sortie du sein de l'Etna, avant que celle-ci fût se précipiter dans la mer.

Tel fut encore le courant de lave qui sortit, en 1794, des flancs du Vésuve, & qui consuma la ville de Torré. Des savans observateurs ont calculé, que la lave qui formoit ce courant, étoit, au moins, de six millions de pieds cubes : mais, quelqu'énorme que soit cette masse, elle est peu de chose en comparaison des courans de l'Etna.

Dans le nombre des éruptions volcaniques, il en est, dans lesquelles, des masses de terrains considérables paroissent s'élever naturellement; nous allons rapporter ici un des exemples de la formation de ces masses soulevées, celle de Jo-

rullo, décrite par M. Humboldt, dans le *Journal de Physique*, année 1809, tome II, page 149.

Au mois de juin 1759, un bruit souterrain se fit entendre; des mugissemens épouvantables furent accompagnés de fréquens tremblemens de terre. Ils se succédèrent pendant cinquante à soixante jours, & plongèrent les habitans de l'*Hiacenda* dans la plus grande consternation. Depuis le commencement du mois de septembre, tout sembloit annoncer une tranquillité parfaite, lorsque, dans la nuit du 28 au 29 du même mois, un horrible fracas souterrain se manifesta de nouveau. Un terrain de trois à quatre mille mètres carrés, que l'on désigne sous le nom de *Malpays*, se souleva en forme de vessie. On distingue encore aujourd'hui, dans des couches fracturées, les limites de ce soulèvement. Le Malpays, sur les bords, n'a que douze mètres de hauteur au-dessus du niveau ancien de la plaine, appelée la *plaine de Jorullo*; mais la convexité du terrain augmente progressivement vers le centre, jusqu'à 160 mètres d'élévation.

Ceux qui ont été témoins de cette grande catastrophe, assurent, que l'on vit sortir des flammes, sur l'étendue de plus d'une demi-lieue carrée; que des fragmens de roches incandescentes, furent lancés à des hauteurs prodigieuses, & qu'à travers une nuée épaisse de cendre, éclairée par le feu volcanique, semblable à une mer agitée, on crut voir se gonfler la croûte ramollie de la terre. Dès-lors, les rivières de Cuitimba & San-Pedro, se précipitèrent dans les crevasses enflammées; la décomposition de l'eau contribua à ranimer les flammes. Les sources de ces rivières sont perdues depuis cette époque.

Des éruptions boueuses, surtout, des couches d'argile, qui enveloppent des boules de basalte, semblent indiquer que les eaux souterraines ont joué un rôle important dans cette révolution extraordinaire.

Un phénomène assez remarquable, est celui des éruptions froides qui ont lieu dans les Cordilières. Dans une note de M. Humboldt, imprimée dans le *Journal de Physique*, année 1805, tome I, ce savant observe que, plusieurs *volcans* des Andes, lancent, par intervalles, des éruptions boueuses, mêlées de grandes masses d'eau douce, &, ce qui est extrêmement remarquable, une multitude infinie de petits poissons. Le *volcan* d'Imbabura, en jeta une fois, un si grand nombre, près de la ville d'Ibarra, que leur putréfaction occasionna des maladies.

Tantôt ces animaux sont lancés par les bouches du cratère, tantôt ils sont vomis par des fentes latérales, mais toujours à 12 ou 1300 toises au-dessus des plaines environnantes. M. Humboldt croit, que ces poissons vivent dans des lacs situés à cette hauteur, dans l'intérieur du cratère.

Haüy a divisé en six classes les matières rejetées par les *volcans* : 1°. laves; 2°. thermantide; 3°. produits de la sublimation; 4°. lave altérée; 5°. tuf volcanique; 6°. substances formées dans l'intérieur des laves.

1°. Il divise en quatre ordres les *laves*; savoir : (A) *laves lithoïdes*, qui ont l'aspect d'une pierre & qu'il divise, (*a*) en *laves lithoïdes basaltiques*; celles-ci sont en forme de prisme de quatre à six pans ou davantage, & dont la forme est rarement symétrique : tels sont ces immenses basaltes qui couvrent le bord de la mer, dans le comté d'Antrim en Irlande, où ils présentent l'aspect d'une magnifique chaussée, à laquelle on a donné le nom de *chaussée des Géans* : on a vu de ces prismes qui avoient jusqu'à soixante pieds de hauteur, & qui sont ordinairement articulés; (*b*) *laves lithoïdes pétrosiliceuses*, parce qu'elles sont à base pétrosiliceuse; (*c*) *laves lithoïdes feldspathiques*; (*d*) *laves lithoïdes amphigéniques*; (B) *laves vitreuses*, parmi lesquelles se trouve ce verre noirâtre, nommé *obsidienne*, que les Péruviens tailloient & polissoient pour en faire des miroirs; la pierre-ponce, qui a un appareil soyeux, & qui surnage sur l'eau, est dans cet ordre; (C) *laves scorifiées*, qui ont beaucoup de rapport & de ressemblance avec les scories de forges.

Toutes ces laves paroissent avoir été liquéfiées; elles ont coulé, le plus souvent, sur la surface extérieure des *volcans*. Voyez BASALTE, VERRE, PIERRE OBSIDIENNE, PIERRE-PONCE.

2°. *Thermantide*, produit granuleux & pulvérulent ou feuilleté; tels sont la pouzolane, la cendre volcanique, & le tripoli. *Voyez* CIMENT, POUZOLANE, TRIPOLI.

3°. *Produits de la sublimation*; c'est-à-dire, qui se subliment sur les parois du cratère.

On place, dans cet ordre, le soufre, le muriate d'ammoniaque, le sulfure d'arsenic, & le fer oligiste.

4°. *Laves altérées*, c'est-à-dire, qui ont subi une décomposition plus ou moins avancée, par l'effet des vapeurs acido-sulfureuses, ou des vicissitudes de l'atmosphère; telle est la pierre alumineuse, qui forme les mines d'Olea & de la Tolfa.

5°. *Tuf volcanique*. Dolomieu assigne trois origines différentes aux tufs volcaniques. Les uns sont des produits d'éruptions boueuses; d'autres paroissent s'être formés dans la mer.

Parmi ces substances, sont le peperino & le trass; le premier, employé en Italie, & le second en Hollande, dans la construction des cimens. On fait, avec le premier ciment, des dessous de tables de marbre, & le second sert à la construction des figures.

6°. *Substances qui ont été formées dans l'intérieur des laves, postérieurement à l'époque où celles-ci ont coulé*. Ces substances se trouvent ordinairement dans les géodes; elles les tapissent intérieurement: telles sont la mésotipe, l'analcime, la stilbite, la

chabasie, la chaux carbonatée, le fer sulfuré; quelques géologues y ajoutent la zéolite; mais Dolomieu assure qu'elle n'existe que dans les laves qui ont été sous les eaux.

Si quelque chose, dit Haüy, pouvoit tempérer ce que les éruptions volcaniques ont d'affligeant, ce seroit de songer que ces mêmes éruptions contribuent, par la suite des temps, à la prospérité du pays qu'elles avoient ravagé. Lorsque la lave, après un certain nombre d'années, s'est ramollie & pulvérisée, elle devient un sol excellent pour la végétation; & c'est là, suivant le chevalier Hamilton, la principale raison pour laquelle, les voisinages des *volcans*, sont si habités. Ceux qui les cultivent, trouvent, dans leur abondance présente, une jouissance qui les attache à leur possession, & les distrait sur le danger dont ils sont menacés.

On divise ordinairement les *volcans* en deux classes : *volcans en activité*, & *volcans éteints*. Nous allons passer rapidement en revue, les lieux où ces sortes de *volcans* existent.

Des volcans en activité.

Il existe de ces *volcans* dans toutes les parties de la terre.

En Europe, sont en première ligne, l'Etna, le Vésuve, en Italie; le Vulcano, le Vulcanelle, le Strombole, dans les îles Eoliennes, au nord de la Sicile. Plusieurs îles de l'Archipel, donnent des signes manifestes d'embrasemens souterrains, notamment celles de Milo & de Santorine.

Une autre contrée de l'Europe, où il existe beaucoup de *volcans*, c'est l'Islande; on en compte jusqu'à dix-huit dans cette île, dont cinq sont très considérables; quelques-uns même, sont plus formidables que l'Hécla, qui n'est mieux connu, que parce qu'il est voisin de Skubo, capitale de l'île.

En regardant les *volcans* des Açores, comme appartenant à l'Europe, on peut encore en compter trois; ceux des îles de Fayol, Saint-Miguel & Pico; ce dernier passe pour être aussi considérable que celui de Ténériffe, & par conséquent, plus élevé que l'Etna.

En Asie, on ne connoît qu'un très-petit nombre de *volcans* en activité.

1°. Au bord de la Méditerranée, la Chimère; au bord de la mer Caspienne, le Caphaut & deux autres; l'un, à l'entrée de la mer Rouge, l'autre, à l'entrée du golfe Persique.

2°. Dans la presqu'île du Kamtschatka, l'Avatiha, le Tolbatchiusk, le Kliout, le Chefskoï.

3°. Dans la réunion des îles formant la Notasie, telles que les îles Kouriles, du Japon, Mariannes, Philippines, Moluques, Sumatra & Java. Tout paroît faire croire que l'on en découvrira un grand nombre dans les îles qui sont entre les tropiques, depuis l'Asie jusqu'aux côtes occidentales de l'Amérique.

En Afrique, on ne connoît pas un seul *volcan* en activité sur le Continent; mais on en voit plusieurs dans les îles qui l'environnent; tels sont ceux des îles Canaries, dont le pic de Ténériffe est un des plus considérables, dans les îles du Cap-Vert; un *volcan* en activité dans l'une de ces îles, lui a fait donner le nom d'*Ile de feu;* enfin, le fameux *volcan* de l'Ile Bourbon.

En Amérique, on rencontre peu de *volcans* sur les côtes orientales, si ce n'est aux îles Antilles, dans les îles de la Guadeloupe, de la Dominique, de Saint-Vincent, de Saint-Christophe.

A la pointe sud, de l'Amérique méridionale, la Terre de feu, sont deux immenses *volcans*.

Sur les côtes occidentales, très-élevées, on rencontre un grand nombre de *volcans;* on en compte seize au Chili, dix-sept à Quito; vingt-cinq ou trente sur les côtes du Mexique, quatre ou cinq sur celles de la Californie; plus au nord, sont deux *volcans* considérables.

Enfin, au nord de l'Amérique septentrionale, on rencontre plusieurs *volcans*, principalement sur la pointe nommée *Alyaska*, dont les îles Alévates sont une prolongation, qui vient se rattacher au Kamtschatka.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que tous les *volcans* en activité, sont dans des îles assez peu considérables, sur les bords de la mer dans les continens, ou sur les bords de grandes étendues d'eau.

Des volcans éteints.

On rencontre également un grand nombre de *volcans* éteints dans l'intérieur des continens.

En Europe, on trouve des traces de *volcans* dans les environs de Burgos en Espagne, près de Cadix, la fondrière de Canilla; plusieurs îles de la Méditerranée; l'île d'Elbe, la Sardaigne, les îles d'Ischia, Procica, Eolienne, &c. En Italie, depuis Naples jusqu'à Cumes. Rome est bâtie sur un terrain volcanisé. Toutes les autres parties de l'Italie, depuis le Véronèse, le Vicentin, le Padouan, jusqu'à l'extrémité de la Calabre, sont couvertes de débris de *volcans*. Enfin, la Sicile en présente un grand nombre.

Nous avons, en France, les *volcans* éteints du Vivarais, du Velay, de l'Auvergne, du Languedoc, depuis le cap d'Agde, jusqu'à cinq lieues au nord de cette côte; la Provence en offre de puissans; au nord de Toulon, aux environs d'Ollioudes; on en voit également dans les Alpes dauphinoises.

En Allemagne, sur la rive droite du Rhin, dans le Brisgaw. On voit aussi des traces de *volcans* éteints, dans la Hesse, la Lusace, le comté de Nassau, Fulde, la Thuringe, la Misnie, la Suze, la Bohême, la plupart des montagnes de la Hon-

grie; on trouve également en Suède, en Norwège, des laves & des basaltes.

Dans les trois royaumes d'Angleterre, d'Ecosse & d'Irlande, on trouve des traces de *volcans;* en Angleterre, dans plusieurs provinces, & notamment dans le Derbishire; l'Ecosse surtout, vers les côtes, offre de toute part des montagnes & & des terrains volcaniques. Enfin, l'Irlande est fameuse par ses basaltes, appelés la *chaussée des Géans,* dans les îles Hébrides, la grotte de Fingal, & ensuite dans les îles de Ferroé.

En Asie, on remarque des traces de *volcans* éteints. Dans la Syrie, surtout dans la vallée du Jourdain. Le mont Ararat, en Arménie, est terminé par un immense cratère; des basaltes ont été remarqués dans les Indes; des vestiges de *volcans* ont été trouvés dans la Droura, aux environs du fleuve d'Amour; près de la rivière de Kourba, plus au nord, sur la rivière de la Lera, sont des montagnes toutes couvertes de basaltes; enfin, les bords du golfe de Kamtschatka, ont été volcanisés.

Nous ne connoissons pas encore l'intérieur de l'Asie; mais tout semble prouver qu'elle est egalement couverte de débris volcaniques.

En Afrique, on s'est assuré que le Cap de Bonne-Espérance & ses environs, ont été volcanisés. Les contrées parcourues par nos naturalistes, présentent, dans beaucoup d'endroits, des traces d'un pays qui fut jadis en proie aux feux souterrains.

Quant aux autres parties de l'intérieur de l'Afrique, elles sont trop peu connues pour prononcer; cependant, il est très-probable que les basaltes en colonne, que les Anciens tiroient d'Egypte, étoient des produits volcaniques. Les îles qui avoisinent l'Afrique, offrent aussi la trace de *volcans* éteints, comme l'Ile-de-France, Madagascar, Sainte-Hélène, Saint-Thomas, les îles du Cap-Vert & des Canaries.

En Amérique, la chaîne des Cordilières est formée de *volcans* éteints; on en trouve à Saint-Domingue, & toute la chaîne des Antilles en présente des traces, de même que dans la vaste mer du Sud, entre l'Amérique & l'Asie.

Il est facile de conclure, de cette masse d'observations, que sur toute la surface du globe, on trouve des traces de *volcans;* de là, qu'il est très-probable, que toutes les parties de cette surface ont été volcanisées; mais, ce qu'il y a de remarquable, c'est que les *volcans* éteints, se rencontrent principalement dans l'intérieur des terres, à une distance plus ou moins grande des côtes.

Origine des feux volcaniques.

Nous n'avons, jusqu'à présent, aucune donnée sur l'origine des feux volcaniques. Les uns l'attribuent à des feux centraux; d'autres, au fluide électrique; d'autres, à une substance pâteuse, dont se compose le centre de la terre; d'autres, à des combinaisons de substances gazeuses; d'autres, enfin, à des matières inflammables, amoncelées en quantité plus ou moins grande, dans des gouffres creusés dans le sein de la terre.

De toutes ces hypothèses, celle qui a paru la plus probable, & qui est la plus généralement adoptée, est l'embrasement des substances combustibles qui existent dans l'intérieur de la terre, telles que pyrite, bitume, houille, &c. On cite, à ce sujet, l'embrasement, dans l'intérieur de la terre, d'un mélange de soufre & de limaille de fer, imbibée d'eau, & l'observation remarquable, que ce n'est que dans les lieux voisins des eaux de la mer, qu'existent les *volcans* en activité; qu'à une grande distance des côtes, sont les *volcans* éteints, qui ont pu, & qui ont dû, être en activité, lorsque les eaux de la mer baignoient les lieux où ils existent. En effet, ces substances, ces mélanges, ces combinaisons de fer & de soufre, peuvent rester froids & sans action, tant qu'ils sont secs; mais, dès que les eaux de la mer parviennent jusqu'à eux, par quelque cause que ce soit, la fermentation commence, la matière s'échauffe, s'embrase, liquéfie les substances mélangées avec elle, & les explosions volcaniques ont lieu.

On explique encore de cette manière, le repos des *volcans*, & leur reprise d'activité, après un temps souvent très-long.

Pallas avoit remarqué, que les pyrites, mélangées dans les schistes, surpassent quelquefois, en quantité, la matière schisteuse qui les renferme, & il ajoute que, cette abondance d'un minerai, inflammable par l'humidité, jointe aux puissantes couches de schistes bitumeux & charbonneux, qui se trouvent ordinairement stratifiées dans le même terrain, ne laissent aucun doute sur l'origine des incendies volcaniques.

Dolomieu présente, sur l'origine des feux volcaniques, une opinion particulière, qu'il a insérée dans le *Journal de Physique*, tom. I, pag. 401, année 1798. C'est que les feux volcaniques sont occasionnés par une matière liquide, dont la température est extrêmement élevée, suite des effets de la chaleur centrale. Rapportons ici un extrait de cette opinion.

Après avoir établi que les grands incendies des houilles, tels que ceux de Bohême, du Forez, &c., n'ont jamais produit aucun effet qui pût être comparé aux *volcans*, après avoir prouvé que les laves ne sont point des vitrifications, telles que nous les obtenons des substances terreuses & métalliques, que nous fondons dans nos fourneaux; que les déjections des *volcans*, en Auvergne, coulent ordinairement sur le granit, qu'elles doivent provenir d'une matière qui soit placée beaucoup au dessous d'eux, & qui s'est fait jour à travers des masses granitiques; ce savant géologue observe, que les premières conclusions à tirer de

ces rapprochemens, sont : 1°. que les matières volcaniques, appartiennent ici, à un amas de matières qui diffèrent des granits, & qui reposent au-dessous d'eux; 2°. que les agens volcaniques ont, ici, reposé sous le granit, & travaillé dans des profondeurs très-inférieures; 3°. que le granit n'est pas, ici, la roche primordiale, puisqu'il est nécessairement postérieur aux matières qui supportent ces masses, quoiqu'il ait lui-même l'antériorité de situation, sur tout ce qui est venu ensuite le recouvrir; 4°. que c'est dans ces amas de matières antérieurs aux granits, que doivent se trouver les substances qui produisent, immédiatement, ou qui contribuent, pour une part quelconque, aux phénomènes volcaniques; 5°. que ces substances, que nous n'avons pas encore atteintes, par nos travaux, peuvent ressembler à quelques-unes de celles que nous connoissons, mais peuvent aussi en différer, & que leur nature doit rester toujours conjecturale, quoiqu'elle prouve leur existence par leurs effets, lesquels sont encore, pour la plupart, inexplicables pour nous; 6°. enfin, que la base des laves appartient, ici, à des masses, les plus anciennes de toutes celles dont nous pouvons avoir quelques notions, & qui conserveront, pour nous, le genre de dignité que donne la primordialité, jusqu'à ce que nous ayons occasion de savoir ce qui repose au-dessous d'elles, & aussi long-temps que nous admettrons la supposition, que c'est sur un noyau solide, que se sont successivement placées les couches de roches, comme les couches coquillières.

En insistant, dit Dolomieu, sur des faits qui me paroissent d'une grande importance, & en rapportant encore, que la cause inconnue qui produit l'affluidité des laves, ne peut exister sous l'écorce consolidée du globe, & que tous les phénomènes des *volcans* appartiennent à des circonstances que nous ignorons, parce qu'elles sont étrangères à tous nos moyens d'observation, je présenterai de nouveau mes doutes, sur l'existence d'une vraie inflammation dans les profondeurs d'où sortent les laves, & où l'air, nécessaire pour entretenir une combustion active, ne peut avoir aucun accès, ainsi que mon opinion, sur l'effet pyrophorique qui produit ces inflammations; seulement lorsque les laves, soulevées par des fluides élastiques, jusqu'au contact de l'air atmosphérique, sont prêtes à être vomies, & que des gerbes de fumée se changent en gerbes de feu, annoncent, au milieu d'un fracas épouvantable, l'approche d'une éruption.

J'ajouterai, que ce n'est pas sans dessein que j'emploie l'expression d'*écorce consolidée;* car, si je ne puis pas douter que notre globe n'ait été un fluide, rien ne peut me prouver qu'il y ait autre chose de consolidé, qu'une écorce plus ou moins épaisse; rien ne peut m'apprendre, si la consolidation, laquelle a dû être progressive, a déjà atteint le centre de ce sphéroïde. Je regarde l'opinion générale, qui admet un noyau solide à notre globe, comme une hypothèse gratuite; & l'hypothèse opposée me paroît beaucoup plus vraisemblable, puisque, avec elle, on peut expliquer une infinité de faits importans, qui, sans elle, sont inexplicables.

En l'admettant, tous les phénomènes relatifs aux *volcans* deviennent de l'explication la plus simple. Les agens volcaniques, qui se réduiroient à n'être que des fluides élastiques, ne feroient que soulever cette matière, de tout temps pâteuse & visqueuse, sur laquelle reposent nos continens, & qui les supporte sans peine, parce qu'elle a plus de densité que cette croûte extérieure, excès de densité qui est à peu près prouvé par les observations & les calculs : alors, il ne seroit plus besoin d'exercer son imagination, pour chercher le germe & l'immensité des matières qui peuvent alimenter les feux souterrains, pendant des milliers d'années; il ne seroit plus besoin d'exercer son imagination, pour savoir d'où vient l'oxigène qui entretient leur combustion; on expliqueroit aisément comment la source des laves est intarissable, dans quelques lieux particuliers comme l'Etna, quoiqu'elle fournisse continuellement depuis le commencement des siècles? Comment des montagnes de 1,900 toises de hauteur, ont pu sortir de terre sans laisser, immédiatement sous elles, des cavités équivalentes à leur volume, lesquelles auroient à soutenir tout ce nouveau poids? Pourquoi, les *volcans* étoient en si grand nombre autrefois, lorsque l'écorce étoit moins épaisse? Pourquoi, un si petit nombre brûle maintenant? & pourquoi, enfin, aucun nouveau *volcan* ne s'ouvre, présentement, dans un lieu où l'action des anciens ne lui a pas préparé des issues?

Nous ne pousserons pas plus loin les dévelopmens de l'hypothèse de Dolomieu; on peut les lire dans le Mémoire que nous avons cité.

C'est avec une forte hésitation que nous nous déterminons à imprimer ici le résumé de l'hypothèse de Patrin; cependant, nous avons cru que, toute extraordinaire qu'elle soit, il peut être curieux de la connoître, d'abord, parce que quelques *vulcaniens* ont cru devoir l'adopter, ensuite pour faire voir jusqu'où l'imagination peut se porter.

Patrin attribue la formation des *volcans* à sept substances : 1°. l'acide muriatique des eaux de la mer; 2°. l'oxigène de l'air atmosphérique; 3°. le gaz carbonique; 4°. le fluide électrique, qu'il regarde comme l'élément du soufre & du phosphore; 5°. un fluide métallifère; 6°. le gaz azote, & 7°. des schistes argileux : ceux-ci sont le laboratoire où se préparent les matériaux volcaniques, par une circulation continuelle de divers fluides; mais les couches elles-mêmes ne fournissent rien de leur propre substance. Enfin, toutes les substances gazeuses produisent des matières solides, qui

qui sortent du cratère des *volcans*. Voici comment tout se prépare :

1°. L'*acide muriatique* enlève l'oxigène aux oxides métalliques des schistes, & devient acide muriatique oxigéné.

2°. L'*oxigène* de l'atmosphère remplace continuellement, dans les métaux, celui qui leur est enlevé par l'acide muriatique.

3°. Le *gaz carbonique*, que l'eau absorbe de l'atmosphère, se transmet aux schistes, qui abondent toujours en charbon.

4°. L'*hydrogène*, provenant de la décomposition de l'eau : une partie de cet hydrogène est enflammée par les détonations électriques; l'autre, jointe à cet acide carbonique, forme de l'huile, qui devient pétrole par sa combinaison avec l'acide sulfurique. C'est ce pétrole qui donne l'amertume aux eaux de la mer.

5°. Le *fluide électrique*, qui est attiré de l'atmosphère, surtout par les métaux contenus dans les schistes. Le *soufre* paroît être la portion la plus homogène de ce fluide, devenu concret. Le *phosphore* en est une modification, & il concourt à fixer l'oxigène. Le *soufre*, formé dans les schistes par le fluide électrique, s'y combine avec l'oxigène, & forme l'acide sulfurique qui décompose le sel marin.

6°. Le *fluide métallifère* forme le sel dans les laves : il est le générateur des filons métalliques, & le principe colorant des corps organisés. L'ensemble de sa substance donne le sel : sa décomposition produit les autres métaux. Il est un des principes de l'acide marin, comme l'ont soupçonné de célèbres chimistes, & il concourt, avec le phosphore, à fixer l'oxigène sous sa forme terreuse.

7°. Enfin, l'*azote*. C'est à ce gaz que paroît due la formation des masses de carbonate calcaire, vomies par le Vésuve, & de la terre calcaire contenue dans les laves.

Pour ne laisser aucun doute sur l'existence de cette hypothèse, j'en ai copié textuellement le résumé : on peut, pour la vérifier, consulter le mot VOLCAN, dans le nouveau *Dictionnaire d'histoire naturelle & des arts*, publié par M. Deterville.

Il est facile de conclure, de tout ce que nous avons dit, combien peu nous sommes avancés sur l'origine des feux volcaniques, & combien il nous reste à faire dans cette partie des connoissances physiques.

VOLER; *de* volare, *passer vîte*; volare; *fliegen*; verbe act. Se contenir, se mouvoir en l'air par le moyen des ailes.

Nous ne nous proposons pas de traiter, dans cet article, de l'art de *voler* des oiseaux; nous renvoyons, pour cet objet, aux ouvrages d'Hubert, de Genève; de Borelli, & de Barthe; nous ne nous proposons que de faire connoître, très-succinctement, les moyens que les hommes ont tentés souvent, & sans succès, pour *voler* à la manière des oiseaux.

Si l'on pouvoit en croire les chroniques, depuis la fable de Dédale & d'Icare, qui, à l'aide d'ailes factices, se sauvèrent du labyrinte où Minos les avoit enfermés, jusqu'à nos jours, plusieurs mécaniciens se sont occupés de se procurer les moyens de *voler* avec des ailes.

Georges Pascius, dans ses *Inventa nov. antiqua*, chap. VII, pag. 636, édition de 1700, indique les noms des ouvrages écrits sur cet objet. L'on y trouve des observations curieuses sur l'art de *voler*, sur plusieurs automates volans; tels que le pigeon de bois d'Architas, de Tarente; celui du P. Kircker, jésuite; la mouche & l'aigle, dont on attribue l'invention au célèbre Regio-Montanus. Cette mouche de fer *vola*, dit-on, sur plusieurs personnes à Nuremberg; & l'aigle, après être allé au-devant de l'empereur Charles-Quint, à une distance assez considérable de cette ville, y ramena le prince.

On prétend que Jean-Baptiste Dante, passa, au *vol*, un bras du lac de Trasimène; & l'on ne sait ce qu'il auroit pu faire en ce genre, s'il ne se fût laissé tomber, un jour, sur le toit d'une église, où il se cassa la jambe.

Beinier, serrurier à Sablé, faisoit & vendoit, au dix-septième siècle, des machines à *voler*.

A une époque antérieure, un moine espagnol, Elmelus de Malameria, s'enleva avec succès. On raconte la même chose d'un moine de Nuremberg.

Ces faits sont-ils vrais? tous ces secrets se seroient-ils perdus, puisqu'il n'y a pas aujourd'hui d'homme qui *vole?* ou cela tiendroit-il à ce que notre siècle seroit moins crédule?

Un monsieur Degen, horloger de Vienne en Autriche, vint, au commencement de ce siècle, à Paris, avec une machine à l'aide de laquelle il prétendoit pouvoir *voler* dans l'air. Desirant faire une expérience publique, il échoua complétement; il ne put s'élever de terre. Les détails de cette machine sont consignés dans les *Annales des Arts & Manufactures*, tom XXXI, pag. 49.

En 1780, Coulomb a lu, à l'Académie des sciences, un Mémoire dans lequel il prouve l'impossibilité de *voler*. Il examine les plus grands effets que les hommes puissent produire pendant quelques secondes. En considérant le produit de la vitesse, du poids & du temps, & en y appliquant des expériences, il trouve, qu'un homme ne peut exercer une pression égale à son poids, qu'avec une vitesse de trois pieds par seconde.

Cherchant, par le calcul, quelle doit être la surface que les ailes doivent avoir pour soutenir un poids de 140 livres, poids moyen de l'homme, il trouve que cette surface doit être de 12,000 pieds, au moins. L'homme ne pourroit jamais

augmenter sa pression sans augmenter sa vitesse : ainsi, il n'y a aucun bras de levier, ni aucune machine, qui puisse augmenter cet effet. Mais, comme il y auroit nécessairement du temps & des forces perdues pour relever les ailes, & plusieurs autres effets à déduire de ce résultat, Coulomb pense qu'il faudroit, peut-être, doubler & tripler les ailes : or, il est visiblement impossible qu'un homme puisse, sans avoir d'autre point d'appui que lui-même, soutenir & manœuvrer des plans de 90 pieds de long, c'est-à-dire, plus étendus que les voiles d'un vaisseau ; cela suffit pour assurer, qu'aucune tentative de ce genre ne sauroit reussir, & qu'il n'y a que des ignorans qui puissent l'entreprendre. Les oiseaux ont les muscles des ailes beaucoup plus forts, à proportion du poids de leur corps, & ils peuvent donner, à leurs ailes, une plus grande vitesse que celle dont un homme est capable, d'après l'expérience. Ainsi, l'impossibilité de se soutenir, en frappant l'air, peut être regardée comme une chose certaine.

Il existoit deux manières de considérer le problème de se soutenir & de se mouvoir dans l'air : celui de *voler*, à la manière des oiseaux, & celui de *nager*, à la manière des poissons ; l'atmosphère étant un fluide, dans lequel des corps spécifiquement plus légers, peuvent se soutenir, comme le poisson dans l'eau. De ces deux manières, c'est le premier problème que l'on a d'abord cherché à résoudre, & cela, probablement, parce que l'on trouvoit plus d'analogie entre les hommes & les oiseaux, qui vivent dans le même fluide, qu'entre les hommes & les poissons, qui vivent dans deux fluides différens.

Roger Bacon eut l'idée d'un char volant ; le Père Fabri s'étoit occupé d'un vaisseau volant ; mais ce n'est que du moment où le P. Lana imagina son bateau, soutenu par quatre grandes sphères, que le problème fut attaqué directement. Ces quatre globes devoient être vides d'air ; mais où trouver une matière solide assez résistante pour supporter toute la pression de l'air atmosphérique, & assez léger pour se soutenir dans l'air ? Montgolfier, plus heureux, s'assura qu'il suffisoit de raréfier, par la chaleur, l'air contenu dans une enveloppe légère, pour remplir ces deux conditions, & les ballons aérostatiques furent inventés. *Voyez* Ballon aérostatique.

Alors, on put s'élever dans les airs, s'y maintenir à différentes hauteurs, &, entraîné par l'air dans ses différens mouvemens, se transporter dans la direction du courant, comme un corps léger, suspendu dans une eau courante ; mais le problème, de se mouvoir dans une direction donnée, de se diriger, de se transporter là où l'on veut, comme les poissons, est encore à résoudre : y parviendra-t-on ? C'est une question dont le temps nous découvrira la solution.

VOLTA (Collecteur de). Instrument imaginé par *Volta* pour accumuler l'électricité sur un petit espace.

Volta (Colonne galvanique de). Cylindre formé de rondelles de différentes matières, disposées de manière à produire de l'électricité. *Voy.* Colonne électrique de Volta, Galvanomoteur.

Volta (Condensateur de). Instrument imaginé par *Volta*, pour condenser l'électricité. *Voyez* Condensateur de Volta.

Volta (Canon de). Petit canon de métal, dans lequel on fait détonner un mélange des gaz oxigène & hydrogène. *Voyez* Canon de Volta.

Volta (Galvanomètre de). Instrument imaginé par *Volta*, pour mesurer l'intensité de l'électricité galvanique. *Voyez* Galvanomètre de Volta.

Volta (Galvanomoteur de). Pile galvanique imaginée par *Volta*. Voyez Galvanomoteur de Volta.

Volta (Eudiomètre de). Instrument imaginé par *Volta*, pour déterminer la pureté de l'air. *Voyez* Eudiomètre de Volta.

Volta (Pile galvanique de). Pile galvanique composée de disques de cuivre & de zinc, & de rondelles de drap mouillé. *Voyez* Galvanomoteur de Volta.

Volta (Pistolet de). Petit pistolet de métal ou de verre, destiné à la détonation d'un mélange de gaz oxigène & hydrogène. *Voyez* Pistolet de Volta.

VOLTAÏQUE ; de *Volta ;* adj. Ce qui appartient à ce qui a été imaginé par Volta.

Voltaïque (Electricité). Electricité produite par la pile de Volta. *Voyez* Galvanomoteur.

VOLTE ; de l'italien *volta*, tour ; s. f. Sorte d'air à trois temps, propre à une danse de même nom, laquelle a beaucoup de tours & détours.

VOLUME ; *de* volare, *tourner ;* moles ; *volumen ;* s. m. Grandeur, espace, ou étendue d'un corps.

Cette étendue est toujours limitée par des surfaces, & c'est le plus ou le moins d'étendue des surfaces non interrompues, qui détermine le *volume*. Le *volume* d'un corps est donc la quantité de matière, en tant qu'elle occupe une quantité d'espace.

Un centimètre cube d'or, & un centimètre cube de bois, sont égaux en *volume*, mais non en pesanteur, & conséquemment en densité (*voyez*

Densité), parce que, entre les parties des corps, il y a des espaces vides de leur propre substance. Aussi, s'en faut-il de beaucoup, que la matière propre, ou les parties d'un corps, remplissent exactement tout le *volume* de ce corps. *Voyez* Porosité.

Volume, en *musique*, est l'étendue de la voix, & l'intervalle qui existe entre le son le plus aigu & le son le plus grave qu'elle peut rendre. Le *volume* des voix le plus ordinaire, est d'environ huit à neuf tons ; les plus grandes voix ne passent guère deux octaves, en sons bien justes & bien pleins.

VONA. Mesure de longueur de Siam.
Le *vona* = 2 kens = 5,917 pieds = 1,9218 mètre.

VOUTE ; *du latin barbare* voluta, *fait de* volare, *tourner ;* fornix ; *gewalbe ;* f. f. Plancher rond, bâti en arcade, de telle sorte que les pierres se soutiennent l'une l'autre, par la disposition de leur coupe.

Voute acoustique ; fornix acusticus ; *spach-gewalbe ;* f. f. *Voûte* construite de façon, que la voix de quelqu'un qui parle, même très-bas, d'un certain point, est entendue, à un autre point, aussi distinctement, que si l'oreille qui écoute, étoit placée devant la bouche qui parle.

Pour remplir cet objet, on suppose que la *voûte* doit être elliptique ou parabolique, afin qu'un observateur, placé, dans le premier cas, à l'un des foyers, puisse entendre distinctement, par la réflexion, ce que l'on dit à l'autre foyer, & que, dans le second cas, on puisse entendre distinctement, étant à l'un des foyers, tout ce qui se dit dans des rayons parallèles à l'axe. Cependant, les expériences faites par M. Hassenfratz, prouvent que ce n'est pas par la réflexion, mais que c'est en se propageant dans une espèce de gouttière, que le son se fait entendre, des deux personnes, placées dans l'angle rentrant des deux extrémités d'une *voûte*. Voyez Cabinet secret.

VOYAGE ; *de* via, *chemin ;* iter ; *reise ;* f. m. Action de cheminer, d'aller d'un lieu à un autre.

Voyage aérostatique. Chemin parcouru dans les airs, à l'aide d'un ballon.

Dans tous les voyages qui ont eu lieu, la personne qui montoit le ballon, étoit obligée de se laisser entraîner par la masse d'air dans laquelle le ballon étoit suspendu ; elle n'avoit d'autre faculté que de monter ou descendre dans l'air ; de monter, en jetant une partie de son lest, ou en faisant dilater le ballon, pour lui faire occuper un plus grand espace ; de descendre, en comprimant l'air qui est dans le ballon, diminuant son volume, ou laissant échapper une portion du gaz qu'il contient.

On s'est proposé, dans les *voyages aérostatiques*, ou de satisfaire la curiosité publique ; telles sont ces ascensions qui ont lieu dans les fêtes publiques, ou que l'on donne en spectacle, moyennant une certaine rétribution, ou pour acquérir des connoissances nouvelles ; telles sont les ascensions de Pilâtre du Rosier, de Guyton de Morveau, de MM. Gay-Lussac & Biot, &c. *Voyez* Ballon aérostatique.

VOYANS ; f. m. Nom donné à des maniaques, qui croient voir dans l'intérieur du corps. *Voyez* Convulsions, Hallucination, Somnambulisme.

On donne également ce nom, à ceux qui prédisent l'avenir ; c'est, dans ce sens, que la Bible appelle les prophètes, des *voyans*.

Voyant ; adj. Se dit, en *physique*, des couleurs éclatantes qui se voient de très loin ; on dit *couleurs voyantes*, telles que le rouge, & plusieurs autres.

VRAI ; verus ; *wahre ;* adj. Ce qui est conforme à la vérité.

Vrai (Temps). Durée mesurée par la révolution diurne apparente, du soleil autour de la terre. *Voyez* Temps vrai.

Vraie (Racine). Racine positive. Les Anciens lui donnoient ce nom, pour la distinguer de la racine négative, qu'ils nommoient *fausse*. Voyez Racine.

VUE ; visus ; *gesicht ;* f. f. Sens sous lequel nous apercevons les objets.

C'est la reine des sens, & la mère des sciences sublimes, inconnues au vulgaire. La *vue* est l'obligeante bienfaitrice, qui nous donne les sensations les plus agréables que nous recevions des productions de la nature. C'est à la *vue*, que nous devons les surprenantes découvertes de la hauteur des planètes, de leur révolution autour du soleil, le centre commun de la lumière. La *vue* s'étend même jusqu'aux étoiles fixes, & lorsqu'elle est hors d'état d'aller plus loin, elle s'en remet à l'imagination, pour faire, de chacune d'elles, un soleil qui se meut sur son axe, dans le centre de son système planétaire. La *vue* est encore la créatrice des beaux-arts ; elle dirige la main savante de ces illustres artistes, qui, tantôt animent le marbre, & tantôt imitent, par leur pinceau, les voûtes azurées des cieux. Que l'amour & l'amitié nous disent les délices que produit, après une longue absence, la *vue* d'un objet aimé ! Enfin, il n'est guère de sens plus utile que la *vue*, &, sans contredit, aucun n'est aussi fécond en merveilles. Mais laissons à Milton, la gloire de célébrer ses charmes.

Notre œil, organe de la *vue*, est un prodige de dioptrique, & la lumière, qui est son objet, est la plus pure substance, dont l'ame reçoive l'impression par les sens, en se ressouvenant qu'il faut appliquer, à la connoissance de la structure de l'œil, tout ce que l'optique, la catoptrique, & la dioptrique, nous démontrent sur ce sujet, d'après les découvertes de Newton, homme d'une si grande sagacité, qu'il paroît avoir passé les bornes de l'esprit humain. *Voyez* Œil, Lumière.

Ainsi que le dit Buffon, qui a répandu tant d'idées ingénieuses & philosophiques, dans son application des phénomènes de ce sens, la *vue* est une espèce de toucher, quoique bien différente du toucher ordinaire. Pour toucher quelque chose avec le corps ou avec la main, il faut que nous nous approchions de cette chose, ou qu'elle s'approche de nous, afin d'être à portée de pouvoir la palper; mais nous pouvons toucher des yeux, à quelque distance que ce soit, pourvu que les objets puissent renvoyer une assez grande quantité de lumière pour faire impression sur cet organe, ou bien, qu'ils puissent s'y peindre sous un angle sensible.

Quant à tout ce qui concerne les diverses opérations de la *vue*, les causes qui nous font apercevoir distinctement les objets, *voyez* Vision.

Vue aidée par des instrumens. Situation dans laquelle se trouve la *vue*, qui l'oblige à employer des besicles, des lunettes, des télescopes, des microscopes, pour pouvoir distinguer les objets avec netteté. *Voyez* Vision a l'aide des instrumens, Besicles, Télescope, Microscope.

Vue bonne. *Vue* qui distingue purement & nettement les objets, & qui voit assez bien de près & de loin.

Vue claire. *Vue* qui distingue bien les objets; on dit *vue claire*, par opposition à *vue trouble*. Voyez Vue trouble.

Vue courte. *Vue* qui ne distingue les objets, que lorsqu'ils sont très-rapprochés de l'œil, & qui distingue difficilement les objets éloignés. *Voyez* Myope, Myopie.

Vue distincte. Portée de la *vue* en deçà ou au-delà de celle de la *vue* parfaite; distance où l'on voit distinctement les objets, quoique le foyer de la lumière qu'ils envoient, ne soit pas exactement au fond de l'œil. *Voyez* Vision distincte.

Vue diurne. Affection des yeux, qui consiste à n'apercevoir les objets qu'en plein jour seulement. *Voyez* Héméralopie.

Vue double. Disposition des yeux, qui fait que l'on aperçoit les objets doubles ou plusieurs fois répétés. *Voyez* Diplopée.

Vue foible. *Vue* qui distingue difficilement les objets, même très-rapprochés.

Cette foiblesse de la *vue* peut dépendre, ou de l'opacité de la cornée, de celle du cristallin, des humeurs, ou du peu de sensibilité de la retine. Lorsque cette foiblesse est occasionnée par une dilatation extrême de la pupille, elle porte le nom d'*amblyopie*.

Vue longue. *Vue* qui ne distingue bien que les objets éloignés, qui voit mal, ou troubles, les objets rapprochés. C'est ordinairement la *vue* des vieillards. *Voyez* Presbyte, Presbytie.

Vue louche. Distorsion des yeux, qui fait regarder les objets de travers, soit en haut, soit en bas, soit sur les côtés, soit avec un œil, soit avec les deux yeux. *Voyez* Strabisme.

Vue nocturne. Propriété de la *vue*, de mieux distinguer de nuit que de jour. *Voy.* Nyctalopie.

Vue simple. Distinction simple d'un objet, quoiqu'il produise une peinture au fond de chaque œil, conséquemment deux peintures du même objet. *Voyez* Vision avec les deux yeux.

Vue trouble. Défaut de la *vue*, qui consiste à apercevoir les objets troubles.

Ce défaut peut provenir d'un défaut ou d'une maladie des yeux, ou de ce que les objets sont *vus* trop près ou trop éloignés.



WALTHER (N.), aſtronome, géomètre & phyſicien, floriſſoit à Nuremberg, dans le commencement du ſeizième ſiècle.

Citoyen aiſé, de Nuremberg, *Walther*, à l'imitation de Regio-Montanus, ſe livra à l'étude & à l'obſervation des aſtres. Les inſtrumens dont il ſe ſervoit, étoient fort beaux. Il faiſoit uſage, pour meſurer le temps, d'une horloge qui marquoit l'heure de midi très-exactement.

Après le départ de Regio-Montanus pour Rome, *Walther* continua d'obſerver pendant trente années. Ses ſoins & ſon aſſiduité, lui valurent une découverte importante, celle de la réfraction de la lumière & des aſtres, à travers l'atmoſphère.

Dès que Regio-Montanus mourut, *Walther* acheta tous ſes papiers & ſes inſtrumens; il les conſerva précieuſement; il en étoit ſi jaloux, qu'il ne voulut les faire voir à perſonne, & ce ne fut qu'après ſa mort, que ces écrits furent imprimés.

Il ne nous eſt reſté aucun ouvrage de *Walther*.

WÆBA des Arabes. Meſure de capacité, en uſage en Aſie & dans l'Egypte.

Le *wæba* = 3 métrètes = 6 madras = 67,94 pintes.

WEDGWOOD, célèbre fabricant de faïence à pâte blanche, homme inſtruit & très-recommandable, qui inventa un pyromètre qui porte ſon nom.

Wedgwood (Pyromètre de). Inſtrument propre à meſurer les hautes températures, imaginé par *Wedgwood*.

Il ſe compoſe de petits cylindres d'argile deſſéchée, dont le diamètre eſt uniforme, à la température de l'eau bouillante. On place ces cylindres dans les milieux dont on veut meſurer la température; on les retire lorſqu'ils y ont reſté aſſez longtemps; on les place dans une rainure pyramidale, & l'on juge de la température, par le retrait que les cylindres ont éprouvé. *Voyez* Pyromètre de Wedgwood.

WEGA. Nom de la belle étoile de la Lyre.

WERSTE. Meſure itinéraire en uſage en Ruſſie.

Il exiſte deux ſortes de *werſtes*; le *werſte* ancien & le *werſte* nouveau.

Le *werſte* ancien = 5000 pieds géométriques = 0,250 lieue horaire = 0,1387 myriamètre.

Le *werſte* nouveau = 552 ½ toiſes = 0,1936 lieue horaire = 0,10755 myriamètre.

WHISTON (Guillaume), aſtronome, géomètre & phyſicien, né à Northon, dans le comté de Leiceſter, en 1667, mort en Angleterre, en 1755.

Ce ſavant montra, dans ſa jeuneſſe, beaucoup de goût pour la théologie & la philoſophie. Newton, dont il avoit adopté les principes, le choiſit pour ſon ſubſtitut, & le recommanda pour ſon ſucceſſeur à la place de profeſſeur de mathématiques à Cambridge. *Whiſton* ſe démit alors des bénéfices qu'il avoit poſſédés, & ne s'occupa plus que des ſciences.

Par ſes *Lettres aſtronomiques*, qu'il publia en 1701, & par ſes *Leçons de mathématiques*, qu'il publia en 1704, *Whiſton* ſe rendit digne du choix que Newton avoit fait de lui; mais c'eſt principalement ſa nouvelle *Théorie de la terre*, qui lui aſſura une ſi grande réputation; *Théorie* qu'il publia en 1696, & qui attira ſur lui l'attention publique.

Nous ne ſuivrons pas *Whiſton* dans ſes diſcuſſions théologiques, dans ſa ſéparation de l'égliſe anglicane, relativement à ſon opinion ſur la Trinité, dans ſon ſoutien de l'arianiſme, ces objets étant étrangers au but que nous nous ſommes propoſé dans ce Dictionnaire.

Toutes ces rêveries théologiques, n'empêchèrent pas *Whiſton* de publier, ſans interruption, un grand nombre d'excellens ouvrages ſur la philoſophie. Après avoir été vivement pourſuivi pour ſes opinions religieuſes, *Whiſton* mourut pauvre & eſtimé de tous ceux qui l'ont connu.

WITTEGROS. Numéraire de la Siléſie. Il en faut 30 pour un florin, 45 pour un rixdaler.

Le *wittegros* = 2 kreutzer = 8 penning = 0,00841 liv. = 0,00831 fr.

WITTEN. Numéraire de l'Oſt-Friſe, de Mecklembourg & du Danemarck.

Dans le Mecklembourg, le *witten* = 3 penning = 0,0207 liv. = 0,0204 fr.

Dans le Danemarck, le *witten* = 4 penning = 0,0166 liv. = 0,0164 fr.

WISPEL. Meſure ſitométrique employée en Allemagne. Le *wiſpel* a différentes capacités dans chaque pays.

A Berlin, le *wiſpel* = 24 ſcheffeld = 94,54 boiſſeaux = 1229,02 liv.

A Hambourg, le *wiſpel* = 15 ſcheppel = 124,5 boiſſ. = 1618,5 liv.

A Dreſde, le *wiſpel* = 24 ſcheffeld = 198,3 boiſſ. = 2577,9 liv.

A Leipfick, le *wifpel* = 2 mellen = 260,2 boiff. = 3382,6 liv.

WOLFRAM; mot fuédois, qui fignifie mine de fer; f. m. Minerai contenant du tungftate de fer, du manganèfe & de la filice. *Voyez* TUNGSTATE.

WOODWARD (Jean), médecin, géologue & phyficien, né dans le comté de Derby en Angleterre, en 1665, mort à Londres, en 1728.

D'abord médecin, *Woodward* choifit Londres pour y exercer fes talens; il s'y diftingua, & devint membre de la Société royale de Londres, en 1693.

Ce favant s'occupa beaucoup de la géologie, & publia un ouvrage fur la géographie phyfique, ou l'hiftoire naturelle de la terre, qui lui fit beaucoup d'honneur, & détermina la réputation que *Woodward* a acquife.

Nous avons de *Woodward*: 1°. *Effai fur l'Hiftoire naturelle de la terre*, in-8°., Londres, 1695; 2°. *Etat des maladies & de la médecine*, in-8°., Londres, 1718; 3°. *Traité fur les foffiles, & méthode de les claffer*, in-8°., Londres, 1728; 4°. *Catalogue des foffiles d'Angleterre*, in-8°., Londres, 1729.



XÉNOCRATE, célèbre philoſophe de l'antiquité, né à Calcédoine, l'an 396 avant J.-C.; il mourut à Athènes, l'an 304.

Diſciple de Platon, *Xénocrate* mérita l'eſtime de ſon maître & l'accompagna en Sicile. Il avoit l'eſprit lent & la conception dure; cependant, ce philoſophe parvint à ſuccéder à Speuſipe, ſucceſſeur de Platon, dans l'Académie d'Athènes.

Il étoit grave & d'un caractère ſérieux, ne reconnoiſſoit d'autre divinité que le ciel & les ſept planètes; il exigeoit, pour être admis dans ſon école, que l'on ſût, d'abord, les mathématiques, qu'il regardoit comme la clef de la philoſophie.

Xénocrate n'aima ni les plaiſirs, ni les richeſſes, pas même les louanges. Laïs, la plus belle courtiſanne de la Grèce, ne put jamais parvenir à le faire ſuccomber. Alexandre lui ayant envoyé 50 talents, c'eſt-à-dire, 50,000 écus, il n'accepta que 5 écus, comme un gage du cas qu'il faiſoit des dons du monarque.

Dans les principes d'éducation des jeunes gens, *Xénocrate* vouloit que, dès leur plus tendre enfance, de ſages & de vertueux diſcours fuſſent répétés ſouvent, en leur préſence, & ſans affectation, pour qu'ils s'emparaſſent de leurs oreilles, comme d'une place vacante, afin que le bon, ſeul, pût pénétrer par les oreilles juſqu'au fond du cœur.

Il nous eſt reſté de *Xénocrate :* 1°. un *Traité de l'art de régner;* 2°. ſix livres *ſur la Nature;* 3°. ſix livres *ſur la Philoſophie;* 4°. un livre *ſur les Richeſſes.*

XÉNOPHANTE, célèbre philoſophe grec, natif de Colophon, vivant dans le cinquième ſiècle avant J.-C. Il vécut plus de cent ans.

Voici en quoi conſiſtoit l'opinion philoſophique de *Xénophante.*

Rien n'a été fait de rien : donc ce qui eſt, a toujours été éternel. L'Eternel eſt infini, & l'infini eſt unique, immobile, invariable. L'Univers eſt donc un ſeul & même être. Rien ne commence, rien ne finit, rien ne ſe meut dans le monde. Tant de reproductions, de métamorphoſes, qui ſemblent varier la vaſte ſcène de l'Univers, ne ſont que de vaines apparences.

Xénophante croyoit la lune un pays habité, & l'idolâtrie étoit, à ſes yeux, un acte monſtrueux. Il penſoit qu'il étoit impoſſible de prédire naturellement les choſes futures; enfin, que le Bien ſurpaſſe le mal dans l'ordre de la nature.

De ce que les hommes donnoient, à la Divinité, une forme analogue à la leur, *Xénophante* diſoit que, ſi les bœufs & les lions avoient des mains, ils donneroient aux dieux la figure de bœuf & de lion.

Nous ignorons ſi *Xénophante* a laiſſé des ouvrages écrits après ſa mort.

XÉROPHAGIE; de ξηρος, *ſec,* & φαγω, *je mange;* ſ. f. Le manger des viandes ſèches.

L'uſage des viandes ſèches & des légumes ſecs, a lieu dans beaucoup de pays. On ne peut ſe procurer des viandes fraîches & des légumes frais dans tous les lieux & dans toutes les ſaiſons : tels ſont les terres vers les pôles, les vaiſſeaux deſtinés aux voyages de long cours.

Il paroît prouvé, par l'expérience, que l'uſage des alimens ſecs eſt ſouvent nuiſible à la ſanté, engendre le ſcorbut, & que les peuples qui ne vivent que de ces alimens ſont peu vigoureux.

XÉROPHTHALMIE; de ξηρος, *ſec;* οφθαλμος, *œil;* xerophthalmia; ſ. f. Inflammation ſèche de l'œil, c'eſt-à-dire, dans laquelle, malgré la rougeur, la douleur, on ne voit point d'écoulement de liquide.

XIPHIA; ſ. f. Nom d'une conſtellation. *Voyez* DORADE.



YDROCÉRAME ; de ὑδρος, *sueur ; κηραμος, vase de terre ;* s. m. Vase de terre qui sue les liquides qu'il contient.

Ce sont des vases destinés à rafraîchir de l'eau. Le liquide qu'ils contiennent passant à travers les pores, parvient à la surface extérieure, où il s'évapore. Pour s'évaporer, il absorbe de la chaleur du vase ; celui-ci en prend au liquide intérieur pour se mettre en équilibre avec lui, & le liquide du vase diminue ainsi de température, & se rafraîchit. *Voyez* ALCANTARA.

YERDERGERD ; s. m. Roi de Perse, petit-fils de Cosroës. Ce prince vivoit dans le septième siècle.

YERDERGERDIQUE (Année). Année ancienne, dont les Perses se sont servis jusqu'à l'an 1075 ou 1089, & dont l'époque étoit fixee à l'an 632 de J.-C., au commencement du règne de Yerdergerd.

YEUX ; *plurier d'œil ;* oculi. *Voyez* ŒIL.

YEUX D'ÉCREVISSE. Concrétion calcaire, demi-sphérique, que l'on rencontre au nombre de deux, qui ne se trouve qu'au moment où ces crustacés changent de tête.

YTTERBITE ; *de* Ytterby, *ville de Suède ;* s. f. Pierre noire ou brune, brunâtre, opaque, à cassure vitreu e & éclatante, trouvée par M. Gadolin, près d'Ytterby.

D'après M. Eckeberg, ce minéral contient 0,555 d'yttria, 0,23 de silice, 0,045 de glucine, enfin 0,165 d'oxide de fer.

YTTRIA ; même origine que *ytterbite ;* yttria ; *yttererde ;* s. fém. Terre nouvelle, trouvée par M. Eckeberg, dans l'*ytterbite*.

Cette terre est blanche ; sa densité est de 4 482 ; elle est infusible, inaltérable par les fluides impondérables, sans action sur le gaz acide carbonique de l'air à la température ordinaire ; elle se combine, probablement, avec le soufre, à l'aide d'une légère chaleur, ainsi qu'avec le gaz hydrogène sulfuré, mais n'agit nullement sur les autres corps combustibles, simples ou composés.

Pour obtenir l'*yttria*, on pulvérise de l'*ytterbite*, on la traite dans une fiole, à l'aide de la chaleur, avec trois à quatre fois son poids d'acide nitrique étendu d'eau. L'acide nitrique dissout toute l'*yttria*, la chaux, le manganèse, une portion du fer, & n'attaque point la silice ; celle-ci reste en forme de gelée avec la portion de fer non dissoute.

Après avoir fait bouillir la liqueur quelque temps, on l'étend d'eau pour la filtrer ; on lave le résidu, & l'on évapore le liquide jusqu'à siccité, pour en chasser l'excès d'acide nitrique, & décomposer la majeure partie du nitrate de fer ; alors on verse de l'eau sur la matière sèche, on dissout, ainsi, les nitrates d'*yttria*, de chaux, de manganèse & de fer non decomposé ; on sépare l'oxide de fer, tenu en suspension dans la dissolution, en la filtrant ; alors, on ajoute à la dissolution un grand excès de sous-carbonate d'ammoniaque ; il en résulte un nitrate d'ammoniaque soluble par lui-même, du sous-carbonate d'*yttria* soluble à la faveur de l'excès de sous-carbonate d'ammoniaque, & des sous-carbonates de chaux, de fer & de manganèse insolubles. Alors on filtre la liqueur, on la fait bouillir ; le sous-carbonate d'ammoniaque se volatilise, le sous-carbonate d'*yttria* se précipite, on le recueille sur un filtre, on le fait sécher, le calcine, pour faire dégager le peu d'acide qu'il contient.

YTTRIUM ; même origne que *ytterbite ;* s. m. Métal de l'*yttria*.

Depuis la découverte du potassium & du sodium, ainsi que d'autres métaux retirés des terres, on a regardé toutes les terres comme des oxides métalliques, & l'*yttria*, par analogie, comme un oxide d'*yttrium ;* donc l'*yttrium* comme un métal facilement oxidable, & dont on ne connoît que l'oxide, sous le nom d'*yttria*.

Z A

ZA. Syllabe, par laquelle on distingue, dans le plain-chant, le *si* bémol du *si* naturel, auquel on laisse le nom de *si*.

ZECCHIN. Monnoie d'or du Piémont & de Livourne.

En Piémont, le *zecchin* = 9 liv. 15 sous du pays = 11,55 liv. = 11,4128 fr.

A Livourne, le *zecchin* = 11,28 livres = 11,09 francs.

ZECCHINO. Monnoie d'or d'Italie, qui a différentes valeurs dans divers pays.

Dans les Etats de l'Eglise, le *zecchino* = 11,04 liv. = 11,0036 fr.

Dans le Piémont, le *zecchino* = 11,22 liv. = 11,08 fr.

A Venise, le *zecchino* = 11,32 liv. = 11,113 francs.

A Livourne, le *zecchino* = 11,48 liv. = 11,2482 francs.

ZÉDARON. Nom de la principale étoile de seconde grandeur, sur la poitrine de Cassiopée.

Quelques astronomes connoissent cette étoile sous le nom de *schedir* ou *scheder*.

ZÉNITH; *de l'arabe* zenit, ou zemtarros, *verticale;* zenit; *zenit;* s. m. Point du ciel qui répond, directement, au-dessus de notre tête.

Ce point est perpendiculaire à la surface de la terre à laquelle il répond; c'est celui auquel va se diriger un fil à plomb, c'est-à-dire, un fil auquel on suspend un poids. On imagine que ce fil, prolongé vers le haut, peut aller jusqu'à la concavité du ciel.

D'après cette définition, le *zénith* est le point du ciel le plus élevé; d'où il suit qu'il est éloigné de 90 degrés de tous les points de l'horizon, & qu'on peut le regarder comme l'un des pôles de l'horizon.

Si l'on conçoit une ligne droite, qui passe par un observateur & par le centre de la terre, supposée sphérique, cette ligne sera nécessairement perpendiculaire à l'horizon; & si l'on imagine cette ligne prolongée, de part & d'autre, jusqu'à la concavité du ciel, on pourra la regarder comme l'axe de l horizon: son extrémité supérieure sera le *zénith* de cet observateur, & son extrémité inférieure en sera le *nadir*. Il est aisé de conclure de-là qu'un observateur, à chaque pas qu'il fait, change de *zénith* & de *nadir*, de même qu'il change d'horizon. *Voyez* NADIR.

Notre *zénith* est le nadir des antipodes; de même que, notre nadir est leur *zénith*.

Cela seroit rigoureusement vrai, dans la supposition que la terre seroit exactement sphérique; mais comme il s'en faut un peu qu'elle ne le soit, on ne peut pas dire, proprement, que notre *zénith* & celui de nos antipodes, soient parfaitement opposés; car notre *zénith* est dans une ligne qui est perpendiculaire à la surface de la terre, à l'endroit où nous sommes. Or, comme la terre n'est pas exactement sphérique, cette ligne, perpendiculaire à la surface de la terre, ne passe par le centre que dans deux cas; savoir, lorsqu'on est sur l'équateur, ou aux pôles. Dans tous les autres endroits, elle n'y passe pas; & si on la prolonge jusqu'à ce qu'elle rencontre l'hémisphère opposé, le point où elle parviendra, ne sera donc point diamétralement opposé au point de notre *zénith*, & de plus, elle ne rencontrera pas, perpendiculairement, l'horizon opposé. Il n'y a donc, proprement, qu'à l'équateur & les pôles, où le *zénith* soit le nadir des antipodes. *Voyez* ANTIPODES.

ZÉNITH (Distance du). Distance angulaire, d'un astre au point perpendiculaire à l'horizon du spectateur.

Cette distance est le complément de la hauteur au-dessus de l'horizon: car cette distance est, ce qui manque à cette hauteur, pour valoir 90 degrés.

Et réciproquement, la hauteur d'un astre au-dessus de l'horizon, est le complément de sa distance au *zénith*. Voyez DISTANCE AU ZÉNITH.

ZÉNON, philosophe, né à Citium, île de Chypre, 366 ans avant J.-C., mort à Athènes, 264 avant J.-C.

Ce philosophe fut d'abord commerçant; son vaisseau ayant fait naufrage près d'Athènes, il resta dans cette ville.

Ayant trouvé, chez un libraire, un Traité de Xénophon, cet ouvrage plut tellement à *Zénon*, qu'il demanda au libraire où il pourroit trouver quelqu'un qui enseignât une doctrine aussi consolante. Apercevant Cratès, le libraire le lui montra, en lui disant: suivez cet homme; vous ne pouvez prendre un meilleur maître.

Zénon étudia dix années sous Cratès, & dix autres sous Stilpon, Zénocrate & Polémon, puis il ouvrit une école sous le Portique, appelé *Stoa*, d'où l'on donna, à la philosophie de *Zénon*, le nom de *stoïcienne;* nous avons déjà fait connoître la doctrine de ce philosophe. *Voyez* STOÏCISME.

Semblable à ces législateurs rigides, qui dictent, pour tous les hommes, des lois qui ne peuvent convenir qu'à eux seuls, *Zénon* forma son sage d'après lui même. Un vrai stoïcien, vit dans le monde comme s'il n'avoit rien en propre. Il chérit ses semblables, il chérit même ses ennemis. Il n'a pas ces petites vues de bienséance étroite, qui distinguent un homme d'un autre. Ses bienfaits, comme ceux de la nature, s'étendent sur tous. Son étude particulière, est l'étude de lui-même. Il examine le soir ce qu'il a fait dans la journée, pour s'exciter de plus en plus à faire mieux. Il avoue ses fautes. Le témoignage de sa conscience est le premier qu'il recherche, comme la vertu est la seule récompense; il fuit les louanges & les honneurs, & se plaît dans l'obscurité. Les passions, les affections même, n'ont aucune action sur lui. Tel étoit *Zénon*.

Par un décret public, qui faisoit son éloge, les Athéniens firent élever, à *Zénon*, un tombeau dans le bourg de Céramique. Ils le considéroient comme un philosophe dont la vie avoit été conforme à ses principes, & qui avoit perpétuellement excité à la vertu, les jeunes gens mis dans son école; ils lui décernèrent une couronne d'or, & lui firent rendre des honneurs extraordinaires; afin, disoit le décret, que tout le monde sache, que les Athéniens ont soin d'honorer les gens d'un mérite distingué, & pendant leur vie, & après leur mort.

ZÉPHYR; de ζωη, *vie;* φεξο, *porter;* zephyrus; *zéphir;* s. m. Qui porte la vie.

Vent d'occident, vent doux & agréable. *Voyez* VENT.

ZÉRO; *corruption de* sifra, *chiffre* ou *nul;* s. m. Caractère d'arithmétique formé comme un *o*, qui ne vaut rien seul, mais qui augmente la valeur du nombre qui le précède, d'autant de dizaines qu'il renfermoit auparavant d'unites.

ZESTE. Écorce extérieure, jaune, huileuse, odorante du citron, séparée de la peau, blanche, fongueuse & amère, qui est au-dessous, & qui la sépare du fruit.

ZÉTÉTIQUE; de ζητεω, *chercher;* adj. C'est, en *mathématiques*, une méthode dont on se sert pour résoudre un probleme, parce qu'on y cherche la nature & la raison d'une chose.

ZINC; mot allemand; zincum; *zinck*, s. m. Métal particulier.

Ce métal est blanc-bleuâtre, lamelleux, s'entamant avec un couteau, fusible au 560[e] degré Réaumur; sa densité est de 6861, après avoir été fondu, & de 7191 après avoir été comprimé.

Exposé à l'action de la chaleur, le *zinc* se fond, brûle avec une flamme blanche jaunâtre, se combine avec l'oxigène, & forme des flocons légers qui voltigent dans l'air, & que l'on connoît sous le nom de *laine philosophique*.

Pendant long-temps, le *zinc* a été considéré comme un métal cassant & non malléable; mais, dans ces derniers temps, on est parvenu à le comprimer & à le rendre malléable. Il faut, pour cela, l'élever à la température de 170 à 240 degrés Réaumur, & l'exposer, dans cet état, soit à l'action d'un marteau, soit à l'action d'un laminoir, ou d'une filière; une fois comprimé, il conserve sa malléabilité.

Cette propriété qu'a le *zinc*, de n'acquérir de la malléabilité qu'après avoir été comprimé à chaud, établit une sorte d'analogie entre ce métal & le fer, qui ne devient également malléable, qu'après avoir été forgé à chaud; mais ce dernier métal exige une température plus élevée que le premier.

Pour obtenir le *zinc* métallique, on traite l'oxide de *zinc*, *calamine*, avec de la poussière de charbon. Il se forme de l'acide carbonique & le *zinc* se fond.

En grand, on met le mélange d'oxide de *zinc* pulvérisé & de charbon, dans des cylindres de terre ou de fonte de fer, on les place verticalement ou inclinés, dans des fourneaux de réverbère; les tubes chauffés, l'oxigène de l'oxide est enlevé par le charbon, le *zinc* fond & coule, on le reçoit en le préservant, autant que possible, du contact de l'air.

On fait, avec du *zinc*, des vases de toute espèce, des lames pour couvrir les édifices, & enfin du laiton. On a jeté, sur l'emploi du *zinc* pour la fabrication des vases culinaires, une sorte de défaveur; des rapports ont été faits à l'Académie des sciences, dans lesquels ce métal a été présenté comme dangereux : depuis, les vases culinaires de *zinc* ont été abandonnés.

Des essais sur l'emploi du *zinc*, pour doubler les vaisseaux, ont également eu lieu; on s'est assuré que ce métal étoit beaucoup plus oxidable que le cuivre, & qu'il ne pouvoit pas le suppléer complétement.

Les artificiers emploient le nitrate de potasse & le *zinc*, pour produire les flammes blanches & brillantes, dites *de Bengale*, & les étoiles lumineuses dans les pluies de feu.

ZIRCONE; par corruption de *jargon;* circonia; *zerkonerde;* s. f. Terre retirée, par Klaproth, du jargon de Ceylan, & ensuite de l'hyacinthe.

Cette terre est blanche, rude au toucher, sans saveur ni odeur, infusible au chalumeau; fortement chauffée, elle acquiert une couleur grise, & fait feu avec le briquet; elle est insoluble à l'eau, quoiqu'elle ait, pour ce liquide, une grande affinité, puisque, précipitée d'une de ses dissolutions salines, & bien séchée, elle en retient à peu près le tiers de son poids. L'oxigène,

les corps combustibles simples & les métaux, ne contractent aucune union avec elle. Les alcalis caustiques, secs & liquides, ne l'attaquent point; elle se dissout cependant dans les alcalis carbonatés; encore humide, elle se combine avec les acides; si elle a été rougie au feu, elle y devient difficilement soluble. Cette terre est un oxide de zirconium. *Voyez* ZIRCONIUM.

Pour obtenir la *zircone*, on fait fondre une partie d'hyacinthe en poudre, avec quatre fois son poids de potasse; on fait bouillir dans l'eau, cette masse fondue, afin d'en séparer la potasse; on fait digérer & bouillir le résidu, avec de l'acide hydrochlorique étendu d'eau, on laisse déposer une petite quantité de silice qu'elle pourroit retenir, & on filtre; en ajoutant de la potasse à cette dissolution, on précipite la *zircone*.

ZIRCONIUM; même origine que *zircone*; s. m. Métal contenu dans la zircone.

M. Davy reconnut la nature métallique de cette terre, en la soumettant à l'action du potassium, & à celle de la pile voltaïque. Ce métal n'ayant été obtenu qu'en très-petite quantité, & en parcelles métalliques, ses propriétés physiques & chimiques n'ont pas encore été examinées.

D'après M. Thomson, la zircone seroit composée de 0,807 de *zirconium*, & de 0,193 d'oxigène.

ZOANTROPIE; de ζωον, *animal*; ανθρωπος, *homme*; zoantropia; s. f. Aliénation mentale, dans laquelle les individus se croient métamorphosés en bêtes, comme loup, chien, & en imitent la voix.

ZODIACALE; même origine que *zodiaque*; zodiacalis; *thierkreisgehorig*; adj. Qui appartient au zodiaque.

ZODIACALE (Lumière). Lumière blanche, pointue, que l'on voit après le coucher du soleil, ayant sa base vers le soleil & sa direction dans l'écliptique, ou à peu près. *Voyez* LUMIÈRE ZODIACALE.

ZODIAQUE; de ζωον, *animal*; ζωδιακος; zodiacus; *thierkreif*; s. m. Bande ou zône sphérique, d'environ 18° de largeur, partagée en deux parties égales par l'écliptique, & terminée par deux cercles, que les planètes ne dépassent jamais dans leur plus grande latitude.

De même que l'écliptique, le *zodiaque* est divisé en douze parties égales, de 30° chacune, & que l'on appelle *signes*, auxquels on a donné les noms des constellations, qui occupoient autrefois les douze divisions. Ces noms sont : le *Bélier*, le *Taureau*, les *Gémeaux*, l'*Ecrevisse*, le *Lion*, la *Vierge*, la *Balance*, le *Scorpion*, le *Sagittaire*, le *Capricorne*, le *Verseau* & les *Poissons*. Ces signes correspondent aux douze mois de l'année, à commencer par celui de *mars*, qui répond au *Bélier*, puis *avril*, *mai*, *juin*, *juillet*, *août*, *septembre*, *octobre*, *novembre*, *décembre*, *janvier*, *février*. Ce dernier correspond aux *Poissons*.

Il ne faut pas confondre les signes avec les constellations; il y a deux mille ans, environ, que les signes & les constellations de même nom, se correspondoient; mais le mouvement des étoiles, d'occident en orient, qui produit la précession des équinoxes, a fait changer la position des constellations de celle des signes; la révolution de ce mouvement rétrograde étant de 25869 ans, il s'ensuit que les constellations sont en retard de 28°, par conséquent, près d'un signe.

Dans son savant Mémoire sur l'origine des constellations, M. Dupuis prouve qu'il n'y a pas de différence entre le *zodiaque* égyptien & celui des Grecs; il y rapporte même les douze animaux qui se trouvent dans l'astronomie chinoise, & qui semblent, au premier coup d'œil, en différer beaucoup : les mêmes dénominations se trouvent chez les Perses & chez les Indiens; enfin, il explique fort au long, comment ces dénominations ont pu être l'histoire du calendrier de l'Egypte.

Si l'on se permet de remonter jusqu'au temps où le Capricorne, par lequel on commençoit à compter les signes, désignoit le solstice d'été; cet animal cherchant toujours les hauteurs, on donna son nom au signe le plus élevé.

Le Verseau & les Poissons indiquent l'inondation, ainsi que la queue de poisson qu'on donnoit au Capricorne.

Le Bélier marquoit le temps où les eaux, retirées, faisoient place aux troupeaux qu'on lâchoit dans les pâturages.

Le Taureau annonçoit la saison du labourage & des semailles.

Les Gémeaux, ou les deux chevreaux, désignoient les productions nouvelles; la fécondité & l'enfance de la nature.

Le Cancer étoit au solstice d'hiver, d'où le soleil sembloit revenir vers l'Egypte.

Le Lion étoit à l'endroit où le soleil reprenoit de la force.

La Vierge, avec son épi, au temps des moissons, qui se font, en Egypte, un mois avant l'équinoxe du printemps, qui étoit désigné par la Balance.

Le Scorpion étoit le symbole des vents dangereux & pestilentiels, qui soufflent de l'Ethiopie, des vapeurs malfaisantes.

Enfin, le Sagittaire, ou la flèche, étoit l'emblême des vents étésiens, qui précédoient le solstice d'été & le débordement du Nil; peut-être aussi, le temps des chasses & de la guerre, qu'il étoit naturel de commencer dans le temps où il falloit déserter les campagnes, à cause de l'inondation.

Dupuis a fait voir encore, que les Grecs avoient transporté, à leur mythologie, toutes les

allégories orientales, & qu'ils avoient fait leurs divinités, d'après les constellations anciennes. Ainsi, les douze signes du *zodiaque*, expliquent parfaitement les douze travaux d'Hercule, quand on y réunit les constellations extrazodiacales, qui avoisinent les signes, ou qui leur correspondent.

1°. La victoire d'Hercule sur le lion de Némée, est l'entrée du soleil dans le Lion, qui étoit le signe solsticial, 2500 ans avant notre ère vulgaire.

2°. Le triomphe sur l'hydre de Lerne, est le coucher héliaque des étoiles de la constellation de l'hydre, qui arrive le mois suivant, quand le soleil est dans la Vierge.

3°. La défaite des centaures, & la prise du sanglier d'Erimanthe, est le coucher de la constellation du Centaure.

4°. Le triomphe de la biche aux cornes d'or, se rapporte à Cassiopée, appelée aussi la *biche*, qui se couche quand le Scorpion se lève. Voilà pourquoi l'on dit qu'elle couroit avec la plus grande vitesse, mais qu'Hercule la fatigua à la course.

5°. La fuite des oiseaux du lac Stymphale, est le lever de l'aigle & du vautour, ou de la lyre & du cygne, qui arrive quand le soleil est dans le Sagittaire.

6°. L'étable d'Augias, nettoyée par un fleuve, est l'entrée du soleil dans le Capricorne ou le bouc, & le coucher des étoiles de l'eau du Verseau.

7°. La défaite du taureau de Crête, & du vautour de Prométhée, est le coucher du centaure, moitié homme, moitié taureau, & du vautour ou de la lyre, qui disparoissoit le matin, quand le soleil entroit dans le Verseau.

8°. Hercule domptant les cavales de Diomède, est le lever héliaque de pégase & du petit cheval.

9°. La défaite des amazones, est le coucher d'Andromède; c'étoit sur le fleuve Tarmodon, qui signifie route de la lumière; le lieu s'appeloit *Temiscure;* la vierge, *Thémis*, parce que la Balance se couchoit alors le matin.

10°. La conquête des vaches de Gerjon, est l'entrée du soleil au Taureau, ou le lever de la grande ourse, qu'on appeloit les *bœufs d'Icare*.

11°. Le triomphe d'Hercule sur le chien cerbère, est le coucher héliaque de Procion.

12°. Enfin, le douzième travail, qui répond au Cancer, est le second voyage en Hespérie, pour les pommes d'or, ou les brebis à toisons d'or; c'est le lever de Céphée, où l'on peignoit un berger avec un troupeau; cette constellation est située sur le Dragon, appelée *custos hesperidum.*

Zodiaque (Axe du). Ligne droite, qu'on imagine passer par le centre du soleil, & se terminer aux pôles du *zodiaque.* Voyez Axe du zodiaque.

Zodiaque (Signes du). Constellations, au nombre de douze, qu'on suppose appartenir à chacun des mois de l'année. *Voyez* Signes du zodiaque, Zodiaque.

ZONE; ζωνη; zona; *zonen;* f. f. Bande, ceinture, portion de surface renfermée entre deux lignes parallèles.

Selon les surfaces dont elles font partie, les *zônes* portent des noms particuliers. Ainsi, si la surface est circulaire, elliptique, &c., on dit *zône circulaire*, *zône elliptique*.

Zône de la sphère. Espace compris entre deux cercles parallèles; on donne également le nom de *zône*, sur la surface de la terre, à une calotte sphérique, qui a un des pôles pour centre.

Toute la surface de la terre est divisée en cinq *zônes*, ou bandes circulaires, appelées *zônes terrestres ;* savoir, une *zône* torride, deux *zônes* tempérées & deux *zônes* glaciales. La *zône* torride a l'équateur pour centre; les *zônes* tempérées occupent l'espace entre les tropiques & les cercles polaires; les *zônes* glaciales, depuis les cercles polaires jusqu'aux pôles. *Voyez* Zône glaciale, Zône torride, Zône tempérée.

Zônes glaciales. Portions de la surface de la terre, comprises entre le cercle polaire & le pôle auquel il correspond.

Cette surface est une calotte sphérique, dont le pôle est le centre, & dont la longueur est de 33° 30′, conséquemment, de 537 lieues environ, de vingt-cinq au degré. La *zône glaciale* commence au 66° 30′, & finit au 90°.

Sur cette *zône*, il existe de longs étés & de longs hivers. Au solstice d'été de chaque *zône*, le soleil paroît sur l'horizon, vingt-quatre heures au moins, au cercle polaire; il existe, pendant six mois, au pôle; sa présence a, sur chaque partie de cette *zône*, une durée plus ou moins longue, selon que l'on est plus ou moins éloigné du pôle. De même que la présence du soleil paroît sur l'horizon, un jour au moins, son absence est également d'un jour au moins, au solstice d'hiver, sur le cercle polaire, & de six mois au pôle correspondant; & les nuits, sur chaque partie de cette *zône*, sont plus ou moins longues, selon que l'on est plus ou moins rapproché du pôle.

Il résulte de cette absence du soleil, des influences remarquables sur les animaux & les végétaux.

Sur toute la partie habitée de la *zône glaciale* septentrionale, la seule que nous connoissions, les hommes, les animaux & les végétaux y sont petits. C'est dans cette contrée, que se trouve la race des Esquimaux, des Samoïèdes, des Jakoutes, des Jukagres; toutes ces races hyperboréennes sont rabougries, comme leurs bouleaux, leurs sapins, leurs bruyères.

Dans ces climats, on y éprouve un froid extra-

ordinaire l'hiver, & une chaleur excessive l'été. La continuité de la présence du soleil, dans cette saison, pemet à la végétation de parcourir, en peu de temps, comme en toute hâte, ses périodes de croissance, de floraison & de maturité. Ainsi, le blé est semé & moissonné en trois mois, dans certains cantons de la Laponie suédoise. La continuité de la présence du soleil, dans ces climats, fatigue tellement, que les académiciens qui se rendirent en Laponie, pour mesurer quelques degrés du méridien, en furent incommodés.

Pendant la durée des longues nuits d'hiver, les habitans de ces contrées sont, en quelque sorte, dédommagés de l'absence du soleil, par de nombreuses & éclatantes aurores boréale, & de longs crépuscules; enfin, par les longues apparitions de la lune, qui reste long-temps sur l'horizon, pendant que le soleil est au-dessous.

On ne connoît encore de terre habitable, de continent ou d'îles, que dans la *zône glaciale* septentrionale; il n'y a point de terre connue dans la *zône* méridionale. Cook, qui s'est avancé jusqu'au 71° de ce pôle, n'y a trouvé que des glaces, & nulle terre antarctique. On n'est pas encore parvenu jusqu'au pôle septentrional; les masses de glace qui recouvrent cette partie de la mer, qui avoisine ce pôle, en ont constamment défendu l'approche.

Pendant l'hiver, ces contrées hyperboréennes sont couvertes de neige & de glace; les malheureux habitans & les animaux qui n'ont pas pourvu à leur nourriture pour ces temps désastreux, sont obligés dé périr de misère. Les hommes sont obligés de se confiner, comme les loutres & les blaireaux, dans des espèces de tanières souterraines, dans des jourtes obscures & enfumées, une grande partie de l'année, & là, le pauvre Lapon est souvent réduit à ronger l'écorce des sapins & des bouleaux, ou à partager, avec les rennes, les lichens dont ils se nourrissent. Le Sibérien enlève au rat économe, ses provisions d'oignons, ou dévore, avec les chiens qui traînent son traîneau sur la glace, des poissons putréfiés ou des lambeaux de chair de baleine gelée.

Zône tempérée. Portion de la surface de la terre, comprise entre les tropiques & les cercles polaires.

Cette *zône*, comprise entre les 23° 30', & les 66° 30', a 43 degrés de largeur, ou 1075 lieues environ, de 25 au degré. La température est très-inégale, ce qui tient à la durée & à l'absence de la présence du soleil sur chaque point de cette *zône*. Tandis qu'elle est très-froide à St.-Péters-bourg & à Moscou, elle est fort chaude au Caire & à Maroc. C'est entre le 36e & le 55e degré que les régions sont les plus tempérées; entre le 23e 30' & le 36e, la température est très-élevée, & entre le 55e & le 66e 30', elle devient très-froide.

Parmi les parties les plus tempérées de notre continent, sont la France, une partie de l'Angleterre & de l'Allemagne, & même l'Espagne, l'Italie & la Grèce; une partie de la Chine, le Japon. En Amérique, les Etats-Unis dans l'hémisphère boréal, & une portion du Chili; la Nouvelle-Galles méridionale, la Notasie, dans l'hémisphère austral, offrent les régions les plus tempérées du globe.

Dans ces contrées tempérées, la nature humaine semble y développer plus parfaitement, que partout ailleurs, les forces physiques & intellectuelles; c'est sous ces régions que se sont établis les gouvernemens les plus réguliers; que l'industrie sociale s'est le plus perfectionnée, & que les arts & les sciences y ont pris le plus vigoureux essor.

Tous les ans, aux tropiques, les 20 mars & 22 septembre, les jours sont égaux aux nuits sur cette *zône*. Jamais le soleil n'y est perpendiculaire sur aucun point; il est d'autant plus incliné à la surface, que l'on s'éloigne plus des tropiques, & que l'on s'avance davantage vers les cercles polaires. Les jours & les nuits y sont inégaux, & cette inégalité augmente avec la latitude; ce qui contribue à cette grande différence dans la température, que l'on observe dans toute son étendue. Les jours & les nuits sont de douze heures aux solstices; ils sont, dans leur plus longue durée, de vingt-quatre heures aux cercles polaires. A Paris, ils sont de seize heures environ, dans les quinze plus grands jours de l'année; au mois de juin, les nuits sont presque crépusculaires, & à demi éclairées, parce que le soleil ne descend jamais de 18 degrés au-dessous de l'horizon.

Zône torride. Portion de la surface de la terre comprise entre les deux tropiques.

Comme les tropiques sont éloignés de 23° 30' de l'équateur, de chaque côté, il s'ensuit, que la *zône torride* a 47 deg. de largeur, ou 1175 lieues, de 25 au degré.

Sur chaque point de cette *zône*, le soleil est deux fois par an perpendiculaire; il ne sort jamais de ses limites. Comme elle est sans cesse torréfiée par les rayons du soleil, qui tombent verticalement sur toute sa surface, on lui a donné le nom de *zône torride*.

Il existe peu de différence, sur cette *zône*, dans la durée du jour & des nuits : la température journalière est assez uniforme; on n'y connoît point d'hiver, à proprement parler. Les Anciens la croyoient tellement brûlante, qu'ils la regardoient comme inhabitable, ce qu'ils conjecturoient, d'après les fortes chaleurs des sables arides & des déserts de l'Ethiopie.

Dans cette région, les plantes y croissent avec énergie; elles donnent des fruits plus savoureux,

Les hommes y mènent une vie uniforme, & peu active.

ZOOGRAPHIE ; de *ζωον*, *animal ; γραφω*, *décrire ;* zoographia ; *zoographi ;* f. f. Description des animaux.

ZOOLOGIE ; de *ζωον*, *animal ; λογος*, *difcours ;* zoologia ; f. f. Partie de l'hiftoire naturelle qui traite des animaux.

ZOONATES ; de *ζωον*, *animal ;* f. mafc. Sel formé par l'acide zoonique, avec des bafes falfifiables. *Voyez* Acétates, Zoonique (Acide).

ZOONIQUE (Acide) ; même origine que *zoonate ;* f. m. Acide retiré de la diftillation de plufieurs fubftances animales, mais qui a été reconnu, depuis, pour de l'acide acétique. *Voyez* Acide acétique.

ZOONOMIE ; de *ζωον*, *animal ; νομη*, *divifion ;* zoonomia ; f. f. Science de l'organifme animal, des lois propres à l'organifation des animaux.

ZOOPHYTES ; de *ζωον*, *animal ; φυτον*, *plante ;* zoophyticus ; f. m. Animal plante.

C'eft ainfi que l'on nommoit, autrefois, les polypiers marins, ainfi que les autres animaux qui avoient de la reffemblance avec les plantes ; mais ce mot n'eft plus en ufage.

ZUBENEL-CHEMOLI Nom arabe, de l'étoile de la quatrième grandeur, marquée *ν*, près de la claire *β*, de la feconde grandeur, au bas de la ferre boréale du Scorpion.

Zubenel-genubi. Nom de l'étoile de la troifième grandeur, qui eft fur la ferre auftrale du Scorpion.

ZUMIQUE (Acide) ; de *ζυμη*, *levain ;* acidum zumicum ; f. m. Acide retiré des fubftances fermentefcibles. *Voyez* Nancéique (Acide).

ZYMOSIMÈTRE ; de *ζυμη*, *levain ; μετρον*, *mefure ;* zymofimetrum. Inftrument propre à la mefure de la fermentation.

Cet inftrument a été propofé par Swammerdam, dans fon *Traité latin de la refpiration*, pour mefurer le degré de la fermentation, que caufe le mélange des matières qui en font fufceptibles, & connoître la chaleur que ces matières acquièrent en fermentant, comme auffi le degré de chaleur des animaux.

Boerhaave a profité de cette belle idée de Swammerdam, en engageant Fahrenheit à faire des thermomètres à mercure, qui mefurent tous les degrés de froid & de chaud, depuis vingt degrés au-deffous de la glace, jufqu'à la chaleur des huiles bouillantes.

ZYMOTECHNIE ; de *ζυμη*, *levain ; τεχνη*, *art ;* zymotechnia ; f. f. Partie de la chimie qui traite de la fermentation.

Fin du tome quatrième & dernier.

